

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年4月23日(23.04.2020)



(10) 国際公開番号

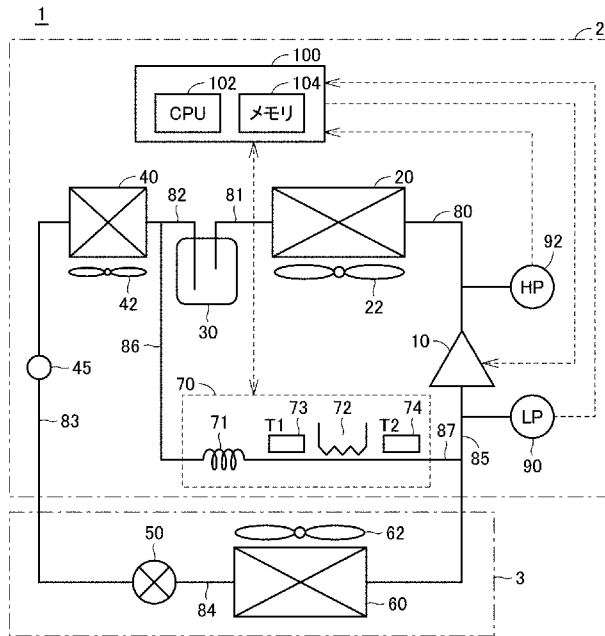
WO 2020/079771 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 1/46 (2011.01) F24F 11/49 (2018.01)
F24F 1/30 (2011.01) F24F 11/86 (2018.01)
F24F 11/38 (2018.01) F24F 140/20 (2018.01)
- (72) 発明者: 有井 悠介(ARII, Yusuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 佐多 裕士(SATA, Hiroshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 洋貴(SATO, Hiroki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 築山 亮(TSUKIYAMA, Ryo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/038637
- (22) 国際出願日: 2018年10月17日(17.10.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(54) Title: OUTDOOR UNIT AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 室外機及びそれを備える冷凍サイクル装置

[図1]



104... MEMORY

(57) Abstract: An outdoor unit (2) according to the present invention is connected to an indoor unit (3) and constitutes a refrigeration cycle device (1); and this outdoor unit (2) is provided with a compressor (10), a condenser (20), a bypass circuit and a refrigerant amount detection part (70). The compressor (10) compresses a refrigerant. The condenser (20) condenses the refrigerant that is discharged from the compressor (10). The bypass circuit is configured so as to return some of the refrigerant at the outlet side of the condenser (20) to the compressor (10) without having the refrigerant pass

WO 2020/079771 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

through the indoor unit (3). The refrigerant amount detection part (70) comprises: a heater (72) which is configured so as to heat the refrigerant passing through the bypass circuit; and a temperature sensor (74) which detects the temperature of the refrigerant that has been heated by the heater (72). The refrigerant amount detection part (70) is arranged in a position where the influence of the airflow is small in comparison to the condenser (20).

(57) 要約 : 室外機 (2) は、室内機 (3) と接続されて冷凍サイクル装置 (1) を形成する室外機であって、圧縮機 (10) と、凝縮器 (20) と、バイパス回路と、冷媒量検出部 (70) とを備える。圧縮機 (10) は、冷媒を圧縮する。凝縮器 (20) は、圧縮機 (10) から出力される冷媒を凝縮する。バイパス回路は、凝縮器 (20) の出側の冷媒の一部を、室内機 (3) を通過することなく圧縮機 (10) へ戻すように構成される。冷媒量検出部 (70) は、バイパス回路に流れる冷媒を加熱するように構成されたヒータ (72) と、ヒータ (72) によって加熱された冷媒の温度を検出する温度センサ (74) とを含む。冷媒量検出部 (70) は、凝縮器 (20) と比較して気流の影響が小さい箇所に設けられる。

明 細 書

発明の名称： 室外機及びそれを備える冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本開示は、室外機及びそれを備える冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 特開 2012-132639号公報（特許文献1）は、冷凍装置を開示する。この冷凍装置の室外ユニットは、圧縮機、油分離器、凝縮器、受液器、過冷却熱交換器、及びアキュムレータを含む。室内ユニットは、膨張弁及び蒸発器を含む。この冷凍装置においては、過冷却熱交換器の温度効率に基づいて、冷媒回路に充填された冷媒量の適否が判定される。温度効率は、過冷却熱交換器の出口における冷媒の過冷却度を過冷却熱交換器の最大温度差で除算した値である。この冷凍装置によれば、冷媒回路における冷媒不足を検知することができる（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2012-132639号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の冷凍装置では、冷媒の過冷却度が小さい運転状態の場合には、過冷却度の低下に基づく冷媒量の減少を精度良く検知できず、検知精度が低下する可能性がある。また、温度勾配を有する非共沸混合冷媒（たとえば、R407a、R448a、R449a、R463a等の冷媒）が用いられる場合にも、温度効率の精度が低下することにより検知精度が低下する可能性がある。

[0005] 本開示は、かかる問題を解決するためになされたものであり、本開示の目的は、冷媒回路に封入された冷媒の不足を精度良く検知可能な室外機及びそれを備える冷凍サイクル装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の室外機は、室内機と接続されて冷凍サイクル装置を形成する室外機であって、冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮機から出力される冷媒を凝縮する凝縮器と、凝縮器の出側の冷媒の一部を、室内機を通過することなく圧縮機へ戻すように構成されたバイパス回路と、冷媒量検出部とを備える。冷媒量検出部は、バイパス回路に流れる冷媒を加熱するように構成された加熱器と、加熱器によって加熱された冷媒の温度を検出する加熱後温度センサとを含む。冷媒量検出部は、凝縮器と比較して気流の影響が小さい箇所に設けられる。

[0007] この室外機においては、冷媒不足が生じていなければ、加熱器を流れる冷媒は液成分が多い状態になるため、加熱器を通過した冷媒の温度上昇量は小さい。一方、冷媒不足が生じている場合には、加熱器を流れる冷媒はガス成分が多い状態になるため、加熱器を通過した冷媒の温度上昇量は大きい（過熱度大）。そこで、この室外機では、たとえば、加熱器を通過した冷媒の温度上昇量がしきい値を超える場合に、冷媒が不足しているものと判定することができる。これにより、冷媒の過冷却度の大小や非共沸混合冷媒が用いられているか否かに拘わらず、冷媒不足を検知することができる。そして、この室外機では、冷媒量検出部が、凝縮器と比較して気流の影響が小さい箇所に設けられるので、冷媒量検出部が気流の影響を受けることにより上記の温度上昇量に誤差が生じるのを抑制することができる。

発明の効果

[0008] したがって、本開示の室外機及びそれを備える冷凍サイクル装置によれば、冷媒回路に封入された冷媒の不足を精度良く検知することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施の形態1に従う室外機が用いられる冷凍装置の全体構成図である。

[図2]冷媒不足が発生していない正常時におけるヒータ周辺の冷媒の状態を概念的に示す図である。

- [図3]正常時における、ヒータによる冷媒温度の変化の一例を示す図である。
- [図4]冷媒不足時におけるヒータ周辺の冷媒の状態を概念的に示す図である。
- [図5]冷媒不足時における、ヒータによる冷媒温度の変化の一例を示す図である。
- [図6]図1に示す制御装置により実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。
- [図7]室外機の構造を概略的に示す図である。
- [図8]変形例1における室外機の構造を概略的に示す図である。
- [図9]変形例2における室外機の構造を概略的に示す図である。
- [図10]変形例3における室外機の構造を概略的に示す図である。
- [図11]温度センサ及びヒータの配置例を示す図である。
- [図12]実施の形態3に従う室外機が用いられる冷凍装置の全体構成図である。
- [図13]実施の形態3における制御装置により実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。
- [図14]実施の形態4に従う室外機が用いられる冷凍装置の全体構成図である。
- [図15]電磁弁とヒータとの動作パターンを示す図である。
- [図16]実施の形態4における制御装置により実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。
- [図17]変形例4における制御装置により実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。
- [図18]電磁弁とヒータとの動作パターンを示す図である。
- [図19]実施の形態5における制御装置により実行されるヒータ故障判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。
- [図20]実施の形態6における制御装置により実行される圧縮機の起動処理の手順の一例を示すフローチャートである。
- [図21]冷凍装置の全体構成図である。

[図22]冷凍装置の全体構成図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下では、複数の実施の形態について説明するが、各実施の形態で説明された構成を適宜組み合わせることは出願当初から予定されている。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0011] 実施の形態 1.

図 1 は、本開示の実施の形態 1 に従う室外機が用いられる冷凍装置の全体構成図である。なお、この図 1 は、冷凍装置における各機器の接続関係及び配置構成を機能的に示したものであり、物理的な空間における配置を必ずしも示すものではない。

[0012] 図 1 を参照して、冷凍装置 1 は、室外機 2 と、室内機 3 とを備える。室外機 2 は、圧縮機 10 と、凝縮器 20 と、ファン 22 と、液溜器 30 と、熱交換器 40 と、ファン 42 と、サイトグラス 45 と、配管 80～83, 85 とを含む。また、室外機 2 は、配管 86, 87 と、冷媒量検出部 70 と、圧力センサ 90, 92 と、制御装置 100 とをさらに含む。室内機 3 は、膨張弁 50 と、蒸発器 60 と、ファン 62 と、配管 84 とを含む。室内機 3 は、配管 83, 85 を通じて室外機 2 に接続されている。

[0013] 配管 80 は、圧縮機 10 の吐出ポートと凝縮器 20 とを接続する。配管 81 は、凝縮器 20 と液溜器 30 とを接続する。配管 82 は、液溜器 30 と熱交換器 40 とを接続する。配管 83 は、熱交換器 40 と膨張弁 50 とを接続する。配管 84 は、膨張弁 50 と蒸発器 60 とを接続する。配管 85 は、蒸発器 60 と圧縮機 10 の吸入ポートとを接続する。配管 86 は、配管 82 と冷媒量検出部 70 とを接続する。配管 87 は、冷媒量検出部 70 と配管 85 とを接続する。

[0014] 圧縮機 10 は、配管 85 から吸入される冷媒を圧縮して配管 80 へ出力する。圧縮機 10 は、制御装置 100 からの制御信号に従って回転数を調整するように構成される。圧縮機 10 の回転数を調整することで冷媒の循環量が

調整され、冷凍装置 1 の能力を調整することができる。圧縮機 10 には種々のタイプのものを採用可能であり、たとえば、スクロールタイプ、ロータリタイプ、スクリュタイプ等のものを採用し得る。

[0015] 凝縮器 20 は、圧縮機 10 から配管 80 に出力された冷媒を凝縮して配管 81 へ出力する。凝縮器 20 は、圧縮機 10 から出力された高温高圧のガス冷媒が外気と熱交換（放熱）を行なうように構成される。この熱交換により、冷媒は凝縮されて液相に変化する。ファン 22 は、凝縮器 20 において冷媒が熱交換を行なう外気を凝縮器 20 に供給する。ファン 22 の回転数を調整することにより、圧縮機 10 出側の冷媒圧力（高圧側圧力）を調整することができる。

[0016] 液溜器 30 は、凝縮器 20 によって凝縮された高圧の液冷媒を貯留する。熱交換器 40 は、液溜器 30 から配管 82 に出力された液冷媒がさらに外気と熱交換（放熱）を行なうように構成される。冷媒は、熱交換器 40 を通過することによって、過冷却された液冷媒となる。ファン 42 は、熱交換器 40 において冷媒が熱交換を行なう外気を熱交換器 40 に供給する。サイトグラス 45 は、配管 83 を流れる冷媒中の気泡（フラッシュガス）を目視により確認するための窓である。

[0017] 膨張弁 50 は、熱交換器 40 から配管 83 へ出力された冷媒を減圧して配管 84 へ出力する。膨張弁 50 の開度を閉方向に変化させると、膨張弁 50 出側の冷媒圧力は低下し、冷媒の乾き度は上昇する。膨張弁 50 の開度を開方向に変化させると、膨張弁 50 出側の冷媒圧力は上昇し、冷媒の乾き度は低下する。膨張弁 50 に代えてキャピラリチューブを用いてもよい。

[0018] 蒸発器 60 は、膨張弁 50 から配管 84 へ出力された冷媒を蒸発させて配管 85 へ出力する。蒸発器 60 は、膨張弁 50 により減圧された冷媒が室内機 3 内の空気と熱交換（吸熱）を行なうように構成される。冷媒は、蒸発器 60 を通過することにより蒸発して過熱蒸気となる。ファン 62 は、蒸発器 60 において冷媒が熱交換を行なう外気を蒸発器 60 に供給する。

[0019] 冷媒量検出部 70 は、配管 82 から分岐する配管 86 と、配管 85 に接続

される配管 87 との間に設けられる。配管 86、冷媒量検出部 70、及び配管 87 は、凝縮器 20 の出側の冷媒の一部を、室内機 3 を通過することなく圧縮機 10 へ戻す「バイパス回路」を構成する。

[0020] 冷媒量検出部 70 は、キャピラリチューブ 71 と、ヒータ 72 と、温度センサ 73, 74 とを含む。キャピラリチューブ 71 は、配管 86 と配管 87 との間に接続され、バイパス回路に流れる冷媒の圧力を減圧する。キャピラリチューブ 71 は、配管 86 から液冷媒が供給される場合にキャピラリチューブ 71 を通過した冷媒がヒータ 72 によって加熱されてもガス単相となることなく気液二相であるように、ヒータ 72 の加熱量も考慮して適宜設計される。なお、キャピラリチューブ 71 に代えて膨張弁を用いてもよい。

[0021] ヒータ 72 及び温度センサ 73, 74 は、配管 87 に設けられる。ヒータ 72 は、キャピラリチューブ 71 を通過した冷媒を加熱する。冷媒は、ヒータ 72 によって加熱されることによりエンタルピーが上昇する。ヒータ 72 は、上述のように、キャピラリチューブ 71 を通過した冷媒がヒータ 72 によって加熱されてもガス単相となることなく気液二相であるように、キャピラリチューブ 71 の仕様とともにその加熱量が設定される。ヒータ 72 は、配管 87 の外部から冷媒を加熱してもよいし、ヒータ 72 から冷媒への伝熱をより確実にするために配管 87 の内部に設置してもよい。

[0022] 温度センサ 73 は、ヒータ 72 による冷媒加熱前の冷媒温度、すなわち、キャピラリチューブ 71 とヒータ 72 との間の冷媒の温度 T1 を検出し、その検出値を制御装置 100 へ出力する。一方、温度センサ 74 は、ヒータ 72 による冷媒加熱後の冷媒温度、すなわち、ヒータ 72 の下流であって配管 85 に合流する前の冷媒の温度 T2 を検出し、その検出値を制御装置 100 へ出力する。温度センサ 73, 74 は、配管 87 の外部に設置してもよいし、冷媒の温度をより確実に検出するために配管 87 の内部に設置してもよい。冷媒量検出部 70 による冷媒不足検知の原理及び方法については、後ほど詳しく説明する。

[0023] 圧力センサ 90 は、配管 85 内の冷媒の圧力 LP を検出し、その検出値を

制御装置100へ出力する。すなわち、圧力センサ90は、圧縮機10の吸入側の冷媒圧力（低圧側圧力）を検出するものである。圧力センサ92は、配管80内の冷媒の圧力HPを検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。すなわち、圧力センサ92は、圧縮機10の吐出側の冷媒圧力（高圧側圧力）を検出するものである。

[0024] 制御装置100は、CPU (Central Processing Unit) 102と、メモリ104 (ROM (Read Only Memory) 及びRAM (Random Access Memory)) と、各種信号を入出力するための入出力バッファ (図示せず) 等を含んで構成される。CPU 102は、ROMに格納されているプログラムをRAM等に展開して実行する。ROMに格納されるプログラムは、制御装置100の処理手順が記されたプログラムである。制御装置100は、これらのプログラムに従って、室外機2における各機器の制御を実行する。この制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア (電子回路) で処理することも可能である。

[0025] <冷媒不足検知の説明>

以下、冷媒量検出部70を用いた冷媒不足の検知方法について説明する。なお、冷媒不足は、冷媒回路への冷媒の初期充填量が不足していたり、使用開始後に冷媒漏れが生じた場合等に発生する。

[0026] 図2は、冷媒不足が発生していない正常時におけるヒータ72周辺の冷媒の状態を概念的に示す図である。なお、以下では、冷媒不足が発生しておらず、冷媒量が適正な範囲内であるときを、単に「正常時」と称する場合がある。

[0027] 図2とともに図1も参照して、冷媒量が適正な正常時は、凝縮器20の出口において冷媒はほぼ液相化しており、液溜器30に液冷媒が溜まっている。これにより、配管86には液冷媒が流れ、キャピラリチューブ71を通過した冷媒は、液成分が多い状態となる。そして、キャピラリチューブ71を通過した冷媒は、ヒータ72により加熱されて乾き度が上昇する。

[0028] 図3は、正常時における、ヒータ72による冷媒温度の変化の一例を示す

図である。図3において、横軸は、配管87の延設方向の位置を示しており、P1、P2は、それぞれ温度センサ73、74が設置されている位置を示す。縦軸は、配管87の各位置における冷媒温度を示す。なお、この図3では、冷媒が共沸冷媒（温度勾配を有しない冷媒であり、たとえばR410a等の冷媒）である場合が示されている。

[0029] 図3を参照して、正常時は、キャピラリチューブ71を通過した冷媒は液成分が多い状態であるため、ヒータ72によって冷媒が加熱されても冷媒の温度は基本的に変化しない（加熱エネルギーは冷媒の潜熱変化に利用される）。したがって、ヒータ72による冷媒加熱後の冷媒の温度T2は、ヒータ72による冷媒加熱前の冷媒の温度T1と略同等となる。

[0030] なお、特に図示しないが、冷媒が非共沸冷媒（温度勾配を有する冷媒であり、たとえば、R407a、R448a、R449a、R463a等の冷媒）の場合は、ヒータ72による加熱によって冷媒の温度は多少上昇する（高々10度程度）。

[0031] 図4は、冷媒不足時におけるヒータ72周辺の冷媒の状態を概念的に示す図である。図4とともに図1も参照して、冷媒不足時は、凝縮器20の出口において冷媒は気液二相化しており、液溜器30には、液冷媒が溜まっていないか、溜まっていても少量である。これにより、配管86には気液二相の冷媒が流れ、キャピラリチューブ71を通過した冷媒は、正常時と比較してガス成分が多い状態となる。したがって、キャピラリチューブ71を通過した冷媒は、ヒータ72により加熱されて蒸発し、温度（過熱度）が上昇する。

[0032] 図5は、冷媒不足時における、ヒータ72による冷媒温度の変化の一例を示す図である。図5においても、横軸は、配管87の延設方向の位置を示しており、P1、P2は、それぞれ温度センサ73、74が設置されている位置を示す。縦軸は、配管87の各位置における冷媒温度を示す。

[0033] 図5を参照して、冷媒不足時は、キャピラリチューブ71を通過した冷媒はガス成分が多い状態であるため、ヒータ72によって冷媒が加熱されると

、冷媒が蒸発して冷媒の温度が上昇する（過熱度 >0 ）。したがって、ヒータ72による冷媒加熱後の冷媒の温度 $T2$ は、ヒータ72による冷媒加熱前の冷媒の温度 $T1$ よりも高くなる。

[0034] なお、冷媒が非共沸冷媒の場合は、冷媒不足時のヒータ72による冷媒の温度上昇と、正常時のヒータ72による冷媒の温度上昇（冷媒の温度勾配に基づく温度上昇）とが区別できるように、ヒータ72の加熱量が適宜設定される。

[0035] このように、冷媒量検出部70において、ヒータ72によって冷媒を加熱したときの冷媒の温度上昇量に基づいて、冷凍装置1において冷媒不足が生じているか否かを検知することができる。

[0036] 図6は、図1に示した制御装置100により実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される一連の処理は、冷凍装置1が定常的な運転を行なっている間、繰り返し実行される。

[0037] 図6を参照して、制御装置100は、冷媒不足判定制御の実行中であるか否かを判定する（ステップS10）。冷媒不足判定制御は、たとえば1時間に1回の頻度で数分間実行され、当該制御の実行中は、ヒータ72がON（作動）される。冷媒不足判定制御の非実行時は（ステップS10においてNO）、制御装置100は、以降の一連の処理を実行することなくリターンへと処理を移行する。

[0038] ステップS10において冷媒不足判定制御の実行中であると判定されると（ステップS10においてYES）、制御装置100は、冷媒量検出部70の温度センサ73、74からそれぞれ温度 $T1$ 、 $T2$ の検出値を取得する（ステップS20）。そして、制御装置100は、取得された温度 $T2$ と温度 $T1$ との差（ $T2 - T1$ ）、すなわち、ヒータ72による冷媒の温度上昇量が、しきい値 T_{th1} よりも小さいか否かを判定する（ステップS30）。

[0039] ヒータ72による冷媒の温度上昇量がしきい値 T_{th1} 以上であると判定されると（ステップS30においてNO）、制御装置100は、冷媒量が不

足しているものと判定する（ステップS40）。なお、ステップS40において冷媒不足と判定された場合に、冷媒不足が生じている旨のアラームを出力するようにしてもよい。

[0040] ステップS30において、ヒータ72による冷媒の温度上昇量がしきい値 T_{th1} よりも小さいと判定されると（ステップS30においてYES）、制御装置100は、冷媒量は正常であると判断して、リターンへと処理を移行する。

[0041] なお、上述のように、非共沸冷媒が用いられる場合は、ヒータ72により冷媒が加熱されると、冷媒量が適正であっても冷媒の温度が上昇する。そのため、ステップS30におけるしきい値 T_{th1} は、ヒータ72による正常時の冷媒の温度上昇量と冷媒不足時の温度上昇量とを区別可能なように、使用されている冷媒の種類、及びヒータ72の加熱量に基づいて適宜設定される。

[0042] 以上のように、本実施の形態1では、ヒータ72による冷媒の温度上昇量に基づいて、冷媒不足が生じているか否かを判定することができる。したがって、冷媒不足の判定精度は、ヒータ72による冷媒の温度上昇量の検出精度に依存する。そこで、本実施の形態1に従う室外機2では、冷媒量検出部70は、温度上昇量の検出の外乱となる風の影響を受けにくい箇所に配設される。具体的には、冷媒量検出部70は、凝縮器20と比較して、気流の影響が小さい箇所に配設される。影響低減の対象となる風には、凝縮器20を通過した風、凝縮器20を通過する前の風、及び自然の風が含まれる。これにより、冷媒量検出部70が風の影響を受けて上記の温度上昇量に誤差が生じるのを抑制することができる。

[0043] 図7は、冷凍装置1の室外機2の構造を概略的に示す図である。図7を参照して、室外機2の内部は、仕切板（壁）206によって熱交換室202と機械室204とに仕切られている。熱交換室202には、凝縮器20、液溜器30及び熱交換器40（いずれも図示せず）、並びにファン22, 42が収容されている。凝縮器20及び熱交換器40（以下、纏めて「熱交換部」

と称する場合がある。)並びにファン22, 42は、室外機2の筐体の側面に設けられており、この例では、熱交換部が背面側に設けられるとともにファン22, 42が前面側に設けられ、熱交換室202の背面側から前面側に向けて熱交換部の排熱風が流れる。機械室204には、圧縮機10、各配管、圧力センサ90, 92及び制御装置100が收容されている。

[0044] そして、本実施の形態1に従う室外機2においては、冷媒量検出部70は、機械室204に收容されている。熱交換室202内には、ファン22, 42の動作に伴う風、又はファン停止中には自然の風が流れており、このような風が流れる熱交換室202内に冷媒量検出部70が配置されると、冷媒量検出部70(特に温度センサ73, 74)が風の影響を受けることによってヒータ72による冷媒の温度上昇量の測定に誤差が生じ得る。この例では、冷媒量検出部70は、熱交換室202とは仕切板206によって仕切られた機械室204に收容されているので、風の影響を受けない。したがって、この室外機2によれば、ヒータ72による冷媒の温度上昇量を精度良く測定することができる。

[0045] なお、上記では、液溜器30は、熱交換室202に配設されるものとしたが、機械室204に配設してもよい。

[0046] 以上のように、この実施の形態1によれば、冷媒の過冷却度の大小や非共沸冷媒が用いられているか否かに拘わらず、ヒータ72を通過した冷媒の温度上昇量に基づいて冷媒不足を検知することができる。そして、この実施の形態1では、風の影響を受けない機械室204に冷媒量検出部70が配設されるので、冷媒量検出部70が風の影響を受けることにより上記の温度上昇量に誤差が生じるのを回避することができる。その結果、この実施の形態1によれば、冷凍装置1に封入された冷媒の不足を精度良く検知することができる。

[0047] 変形例1.

冷媒量検出部70の配置について、熱交換室202内に箱を設け、冷媒量検出部70をその箱の中に配設してもよい。

[0048] 図8は、変形例1における室外機2の構造を概略的に示す図である。図8を参照して、熱交換室202には、凝縮器20、液溜器30及び熱交換器40（いずれも図示せず）、並びにファン22、42が収容されている他、箱208がさらに設けられている。そして、この変形例1に従う室外機2では、冷媒量検出部70は、熱交換室202に設けられた箱208の中に配設される。

[0049] 冷媒量検出部70は、箱208の中に配設されているので、風の影響を受けない。さらに、冷媒量検出部70は、箱208に収容されて熱交換室202に配置されているので、バイパス回路を形成するための配管86を機械室204まで延設する必要がない。したがって、この変形例1によれば、室外機2内の配管設置の自由度が向上する。

[0050] 変形例2.

冷媒量検出部70の配置について、冷媒量検出部70をモジュール化し、当該モジュールを室外機2の筐体に隣接して配置してもよい。

[0051] 図9は、変形例2における室外機2の構造を概略的に示す図である。図9を参照して、この変形例2に従う室外機2は、冷媒量検出モジュール210を含む。冷媒量検出モジュール210は、冷媒量検出部70を含んで構成され、この例では、室外機2の筐体の下部に配置されている。

[0052] 冷媒量検出部70は、冷媒量検出モジュール210として室外機2の筐体外部に配置されるので、熱交換部が設けられる熱交換室202を流れる風の影響を受けない。また、モジュール化された冷媒量検出部70を室外機2に対して着脱可能に構成することにより、冷媒量検出部70を追加機能として提供することが可能となる。さらに、冷媒量検出部70をモジュール化することにより、冷媒量検出部70のメンテナンス性も向上する。

[0053] なお、上記では、冷媒量検出モジュール210は、室外機2の筐体の下部に配置されるものとしたが、室外機2の筐体の側部や上部に配置してもよい。

[0054] 変形例3.

実施の形態 1 では、熱交換部並びにファンが室外機 2 の筐体の側面に設けられ、熱交換室 202 の一側面（たとえば背面側）から他の側面（たとえば前面側）に向けて気流が形成されるサイドフロータイプの室外機 2 について説明した。

[0055] 室外機 2 は、このようなサイドフロータイプのものには限定されず、たとえば、ファン 22, 42 が室外機 2 の筐体の上部に設けられるとともに熱交換部が筐体の側面に設けられ、熱交換室 202 の側面から上部に向けて気流が形成されるトップフロータイプのものであってもよい。

[0056] 図 10 は、変形例 3 における室外機 2 の構造を概略的に示す図である。図 10 を参照して、室外機 2 の内部は、仕切板 216 によって、機械室 214 が筐体の下方に配置されるように熱交換室 212 と機械室 214 とに仕切られている。

[0057] 熱交換室 212 には、凝縮器 20 及び熱交換器 40（いずれも図示せず）、並びにファン 22, 42 が収容されている。凝縮器 20 及び熱交換器 40 の熱交換部は、室外機 2 の筐体の側面に設けられ、ファン 22, 42 は、筐体の上部に設けられている。これにより、熱交換室 212 の側面から上部に向けて気流が形成される。機械室 214 には、圧縮機 10、液溜器 30、各配管、圧力センサ 90, 92 及び制御装置 100 が収容されている。

[0058] そして、この変形例 3 でも、冷媒量検出部 70 は、機械室 214 に収容される。これにより、冷媒量検出部 70 は、熱交換部が配置される熱交換室 212 内を流れる気流の影響を受けない。したがって、この変形例 3 によっても、冷媒量検出部 70 において、ヒータ 72 による冷媒の温度上昇量を精度良く測定することができる。その結果、冷凍装置 1 に封入された冷媒の不足を精度良く検知することができる。

[0059] なお、上記では、液溜器 30 は、機械室 214 に配設されるものとしたが、熱交換室 212 に配設してもよい。

[0060] なお、さらなる変形例として、特に図示しないが、冷媒量検出部 70 を熱交換室 212 内に配置しつつ断熱材で覆うことによって、熱交換部の排熱風

の冷媒量検出部 70 への影響を遮断又は軽減するようにしてもよい。

[0061] 実施の形態 2.

この実施の形態 2 における冷凍装置の全体構成は、図 1 に示した実施の形態 1 における冷凍装置 1 と同じである。

[0062] 冷媒不足が生じていない正常時は、冷媒量検出部 70 において、キャピラリチューブ 71 出側における冷媒は液成分が多い状態となる。ここで、キャピラリチューブ 71 出側の配管 87 が横置きされている場合、冷媒の流速によっては、図 11 に示されるように、配管 87 内において、上部が気相になり、下部が液相になる。この場合、気相部の冷媒が周囲温度の影響を受けて温度変化するおそれがあり、温度センサ 73, 74 により冷媒の温度 T1, T2 が正しく計測されない可能性がある。

[0063] そこで、この実施の形態 2 に従う室外機 2 では、図 11 に示されるように、横置きされた配管 87 に対して温度センサ 73, 74 が配管 87 の鉛直下方に設置され、温度センサ 73, 74 によって配管 87 内の液相部の温度が計測される。これにより、温度センサ 73, 74 による冷媒の温度検出の誤差が軽減され、その結果、ヒータ 72 による冷媒の温度上昇量を正確に測定することができる。

[0064] また、この実施の形態 2 に従う室外機 2 では、横置きされた配管 87 に対してヒータ 72 が配管 87 の鉛直下方に設置され、ヒータ 72 によって配管 87 内の液冷媒が加熱される。ヒータ 72 によって配管 87 内のガス冷媒（気相部）が加熱されると、ガス冷媒が過熱することによって冷媒が不足していると誤検出する可能性があるところ、上記の構成により、そのような誤検出の可能性を抑制することができる。

[0065] このように、この実施の形態 2 によれば、ヒータ 72 による冷媒の温度上昇量に基づいて、冷凍装置 1 に封入された冷媒の不足を精度良く検知することができる。

[0066] なお、上記では、横置きされた配管 87 に対して、温度センサ 73, 74 及びヒータ 72 の双方が配管 87 の鉛直下方に設置されるものとしたが、温

度センサ73, 74及びヒータ72のいずれかのみを上記のように配置するだけでも、そのような配置による上記効果を得ることができる。

[0067] なお、上記では、キャピラリチューブ71出側の配管87が横置きされる場合について説明したが、配管87が縦置きされる場合は、キャピラリチューブ71とヒータ72との間において配管87に立上部を設け、その立上部周辺に温度センサ73を配置して立上部の液溜まり（液相部）の温度を測定するようにしてもよい。

[0068] 実施の形態3.

この実施の形態3では、冷媒量検出部における熱源として、ヒータ72に代えて、圧縮機出側の高温高圧の冷媒が用いられる。これにより、ヒータ72を別途設けることなく冷媒量検出部を構成することができる。

[0069] 図12は、実施の形態3に従う室外機が用いられる冷凍装置の全体構成図である。図12を参照して、この冷凍装置1Aは、室外機2Aと、室内機3とを備える。室外機2Aは、図1に示した実施の形態1の室外機2において、冷媒量検出部70及び制御装置100に代えて、それぞれ冷媒量検出部70A及び制御装置100Aを含む。

[0070] 冷媒量検出部70Aは、図1に示した実施の形態1の冷媒量検出部70において、ヒータ72に代えて熱交換部78を含み、温度センサ75~77をさらに含む。熱交換部78は、圧縮機10から出力される高温高圧の冷媒と、キャピラリチューブ71を通過した冷媒との間で熱交換を行なうように構成される。そして、温度センサ73は、熱交換部78の上流側の冷媒温度、すなわち、キャピラリチューブ71と熱交換部78との間の冷媒の温度T1を検出する。一方、温度センサ74は、熱交換部78の下流側の冷媒温度、すなわち、熱交換部78の下流であって配管85に合流する前の冷媒の温度T2を検出する。

[0071] 温度センサ75は、圧縮機10から出力される高温高圧の冷媒の温度T3を検出し、その検出値を制御装置100Aへ出力する。温度センサ76は、圧縮機10から出力されて熱交換部78を通過した冷媒の温度T4を検出し

、その検出値を制御装置 100A へ出力する。すなわち、温度センサ 75、76 は、圧縮機 10 から凝縮器 20 へ供給される冷媒について、それぞれ熱交換部 78 の通過前及び通過後の冷媒の温度を検出する。温度センサ 77 は、圧縮機 10 に吸入される冷媒の温度 T5 を検出し、その検出値を制御装置 100A へ出力する。

[0072] 制御装置 100A は、配管 87 を流れる冷媒を熱交換部 78 によって加熱したときの冷媒の温度上昇量に基づいて、冷凍装置 1A において冷媒不足が生じているか否かを判定する。より詳しくは、制御装置 100A は、熱交換部 78 による冷媒の温度上昇量がしきい値以上になると、冷媒不足が生じているものと判定する。

[0073] ここで、熱交換部 78 の加熱量は、冷凍装置 1A の運転状態によって変化するため、熱交換部 78 における配管 87 内の冷媒の温度上昇量も、冷凍装置 1A の運転状態によって変化する。特に、冷媒が非共沸冷媒の場合は、冷媒不足が生じていなくても、配管 87 を流れる気液二相の冷媒が熱交換部 78 において加熱されると温度が上昇し、その温度上昇量は加熱量に依存する。また、冷媒が共沸冷媒であっても、熱交換部 78 の加熱量が大い場合には、冷媒の温度が上昇し得る。

[0074] そこで、この実施の形態 3 では、熱交換部 78 の加熱量が算出され、その加熱量に基づいて、冷媒不足が生じているか否かを判定するためのしきい値（熱交換部 78 における冷媒の温度上昇量のしきい値）が設定される。これにより、冷凍装置 1A の運転状態によって熱交換部 78 の加熱量が変わっても、冷媒不足を精度良く検知することができる。

[0075] 熱交換部 78 の加熱量は、たとえば以下のようにして算出することができる。熱交換部 78 の加熱量 ($W = J / s$) は、次式によって算出される。

[0076] 加熱量 = $G \times H$ … (1)

ここで、G は、圧縮機 10 から熱交換部 78 に流れる冷媒流量であり、H は、圧縮機 10 から熱交換部 78 に流れる冷媒の、熱交換部 78 前後のエンタルピー差である。

[0077] 冷媒流量 G (kg/hr) は、次式によって算出することができる。

$$G = V \times R \times D \quad \dots (2)$$

ここで、 V は、圧縮機10の押しのけ量 (m^3) であり、すなわち、圧縮機1回転あたりの冷媒吸込み量である。 R は、圧縮機10の回転数 ($1/\text{hr}$ 又は $1/\text{s}$) であり、 D は、冷媒の密度 (kg/m^3) である。密度 D は、圧縮機10の吸入側の冷媒温度と圧力とによって決まる量であり、温度センサ77により検出される温度 $T5$ と、圧力センサ90により検出される圧力 LP とから算出することができる。

[0078] また、エンタルピー差 H (kJ/kg) は、次式によって算出することができる。

$$H = H3 - H4 \quad \dots (3)$$

ここで、 $H3$ は、圧縮機10から熱交換部78に供給される冷媒のエンタルピーであり、 $H4$ は、熱交換部78を通過した後の冷媒のエンタルピーである。なお、エンタルピー $H3$ は、圧縮機10の吐出圧力と熱交換部78通過前の冷媒温度とによって決まる量であり、圧力センサ92により検出される圧力 HP と、温度センサ75により検出される温度 $T3$ とから求めることができる。また、エンタルピー $H4$ は、圧縮機10の吐出圧力と熱交換部78通過後の冷媒温度とによって決まる量であり、圧力 HP と、温度センサ76により検出される温度 $T4$ とから求めることができる。

[0079] 図13は、実施の形態3における制御装置100Aにより実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される一連の処理も、冷凍装置1Aが定常的な運転を行なっている間、繰り返し実行される。

[0080] 図13を参照して、制御装置100Aは、冷媒不足判定制御の実行中であるか否かを判定する(ステップS110)。冷媒不足判定制御の非実行時は(ステップS110においてNO)、制御装置100Aは、以降の一連の処理を実行することなくリターンへと処理を移行する。

[0081] ステップS110において冷媒不足判定制御の実行中であると判定される

と（ステップS110においてYES）、制御装置100Aは、温度センサ73～77からそれぞれ温度T1～T5の検出値を取得し、圧縮機10の回転数Rを取得し、さらに圧力センサ90、92からそれぞれ圧力LP、HPの検出値を取得する（ステップS120）。

[0082] そして、制御装置100Aは、上述の式（2）を用いて冷媒流量Gを算出するとともに、上述の式（3）を用いてエンタルピー差Hを算出する（ステップS130）。次いで、制御装置100Aは、算出された冷媒流量Gとエンタルピー差Hとを乗算することによって、熱交換部78の加熱量（ $G \times H$ ）を算出する（ステップS140）。

[0083] 続いて、制御装置100Aは、算出された熱交換部78の加熱量に基づいて、冷媒不足が生じているか否かを判定するためのしきい値 T_{th2} （熱交換部78において配管87を流れる冷媒の温度上昇量のしきい値）を設定する（ステップS150）。加熱量としきい値 T_{th2} との関係は、使用される冷媒の種類に応じて事前評価やシミュレーション等により予め求められ、制御装置100AのROMに記憶されている。定性的には、加熱量が多い程、しきい値 T_{th2} は大きく、また、加熱量が同じ場合、非共沸冷媒のしきい値は、共沸冷媒のしきい値よりも大きい。

[0084] そして、制御装置100Aは、ステップS120において取得された温度T2と温度T1との差（ $T2 - T1$ ）、すなわち、熱交換部78において配管87を流れる冷媒の温度上昇量がしきい値 T_{th2} よりも小さいか否かを判定する（ステップS160）。

[0085] 冷媒の温度上昇量がしきい値 T_{th2} 以上であると判定されると（ステップS160においてNO）、制御装置100Aは、冷媒が不足しているものと判定する（ステップS170）。なお、ステップS170において冷媒不足と判定された場合に、冷媒不足が生じている旨のアラームを出力するようにしてもよい。一方、冷媒の温度上昇量がしきい値 T_{th2} よりも小さいと判定されると（ステップS160においてYES）、制御装置100Aは、冷媒量は正常であると判断して、リターンへと処理を移行する。

[0086] 以上のように、この実施の形態3によれば、冷媒量検出部70Aにおける熱源として、ヒータ72に代えて、圧縮機10出側の高温高圧の冷媒を用いた熱交換部78が設けられるので、ヒータ72を設けることなく冷媒量検出部を構成することができる。

[0087] また、熱交換部78の加熱量は、冷凍装置1Aの運転状態によって変化するところ、この実施の形態3によれば、熱交換部78において配管87を流れる冷媒の温度上昇量のしきい値 T_{th2} は、熱交換部78の加熱量に基づいて設定されるので、冷凍装置1Aの運転状態が変化しても冷媒不足を精度高く検知することができる。

[0088] 実施の形態4.

冷媒量検出部が設けられるバイパス回路に冷媒が流れると、室内機3の蒸発器60に流れる冷媒量が減少する。したがって、バイパス回路に冷媒を流し続けると、冷凍装置の性能に影響を与える可能性がある。

[0089] そこで、この実施の形態4では、バイパス回路に開閉弁が設けられ、冷媒不足判定の実行中（たとえば1時間に1回の頻度で数分間実行）に弁が開けられ、冷媒不足判定の非実行時は弁が閉じられる。

[0090] 図14は、実施の形態4に従う室外機が用いられる冷凍装置の全体構成図である。図14を参照して、この冷凍装置1Bは、室外機2Bと、室内機3とを備える。室外機2Bは、図1に示した実施の形態1の室外機2において、冷媒量検出部70及び制御装置100に代えて、それぞれ冷媒量検出部70B及び制御装置100Bを含む。

[0091] 冷媒量検出部70Bは、図1に示した実施の形態1の冷媒量検出部70において、電磁弁79をさらに含む。電磁弁79は、キャピラリチューブ71の上流の配管86に設けられ、制御装置100Bからの指示に従って開閉する。電磁弁79が開状態になると、キャピラリチューブ71及び配管87に冷媒が流れ、冷媒不足が検知可能になる。電磁弁79が閉状態のときは、キャピラリチューブ71及び配管87への冷媒の流れが遮断されるので、冷媒不足検知は実行不可となる。

- [0092] 図15は、電磁弁79とヒータ72との動作パターンを示す図である。図15を参照して、冷媒不足判定制御の実行中は、電磁弁79はON（開）され、ヒータ72もONされる。通常時、すなわち、冷媒不足判定制御の非実行時は、電磁弁79はOFF（閉）され、ヒータ72もOFFされる。
- [0093] なお、図14では、電磁弁79は、配管86に設けられるものとしたが、電磁弁79は、キャピラリチューブ71の下流の配管87に設けてもよい。但し、バイパス回路において電磁弁79を上流側に配設した方が、通常時にバイパス回路に寝込む液冷媒の量を少なくすることができるので、配管86に電磁弁79を設ける方が好ましい。さらには、電磁弁79は、配管82から配管86が分岐される分岐部にできるだけ近い箇所に設けるのがより好ましい。
- [0094] 電磁弁79を設けることにより、冷媒不足判定の実行中に限定してバイパス回路に冷媒を流すことができるが、電磁弁79が閉故障すると、バイパス回路において冷媒の流れが生じないので、温度T2と温度T1との差（ $T2 - T1$ ）が小さくなり、実際には冷媒不足が生じているにも拘わらず、冷媒不足は生じていないと誤判定する可能性がある。そこで、この実施の形態4では、温度T2と温度T1との差（ $T2 - T1$ ）が小さくても、温度T1、T2のいずれかがしきい値以上の場合には、電磁弁79が閉故障しているものと判定される。
- [0095] 図16は、実施の形態4における制御装置100Bにより実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される一連の処理も、冷凍装置1Bが定常的な運転を行なっている間、繰り返し実行される。
- [0096] 図16を参照して、このフローチャートに示されるステップS210～S240の処理は、それぞれ図6に示したステップS10～S40の処理と同じである。そして、このフローチャートは、ステップS250、S260をさらに含む。
- [0097] すなわち、ステップS230において、冷媒の温度上昇量（ $T2 - T1$ ）

がしきい値 T_{th1} よりも小さいと判定されると（ステップ S_{230} において YES）、制御装置 $100B$ は、ステップ S_{220} において取得された温度 T_1 、 T_2 がしきい値 T_{th3} よりも低いかなかを判定する（ステップ S_{250} ）。しきい値 T_{th3} は、バイパス回路において冷媒が流動していないために、ヒータ 72 によって冷媒が過熱したことを検知するための値であり、ヒータ 72 の加熱量等に基づいて適宜設定される。たとえば、しきい値 T_{th1} が $4 \sim 5$ 度程度の小さい値に設定されるのに対して、しきい値 T_{th3} は 80 度程度の大きい値に設定される。

[0098] ステップ S_{250} において、温度 T_1 、 T_2 のいずれかがしきい値 T_{th3} 以上であると判定されると（ステップ S_{250} において NO）、制御装置 $100B$ は、電磁弁 79 が閉故障しているものと判定する（ステップ S_{260} ）。なお、ステップ S_{260} において電磁弁 79 が閉故障していると判定された場合に、電磁弁が故障している旨のアラームを出力するようにしてもよい。

[0099] 一方、ステップ S_{250} において、温度 T_1 、 T_2 がしきい値 T_{th3} よりも低いと判定されると（ステップ S_{250} において YES）、制御装置 $100B$ は、電磁弁 79 は正常に作動（開状態）していると判断して、リターンへと処理を移行する。

[0100] 以上のように、この実施の形態 4 では、バイパス回路に電磁弁 79 が設けられる。そして、冷媒不足判定の実行中に電磁弁 79 が開けられ、冷媒不足判定の非実行時は電磁弁 79 が閉じられる。これにより、冷媒不足判定の非実行時にもバイパス回路に冷媒を流し続けることによる冷凍装置の性能低下を防止することができる。

[0101] また、この実施の形態 4 では、電磁弁 79 の閉故障が検知される。これにより、電磁弁 79 の閉故障によりバイパス回路において冷媒が流動しないために、実際には冷媒不足が生じているにも拘わらず、冷媒不足は生じていないと誤判定してしまうのを防止することができる。

[0102] 変形例 4 .

実施の形態4では、バイパス回路に電磁弁79が設けられ、電磁弁79の閉故障を検知可能としたが、電磁弁79が設けられているか否かに拘わらず、実施の形態4で説明した電磁弁79の閉故障検知の手法は、バイパス回路の閉塞異常の検知にも適用することができる。

[0103] すなわち、キャピラリチューブ71に異物が詰まるなどしてバイパス回路が閉塞すると、電磁弁79が閉故障した場合と同じ状況が生じる。そこで、電磁弁79が設けられていない回路においては、温度T2と温度T1との差($T2 - T1$)が小さくても、温度T1、T2のいずれかがしきい値 T_{th3} 以上の場合には、バイパス回路（主にはキャピラリチューブ71）が閉塞しているものと判定することができる。なお、電磁弁79が設けられている回路においても、電磁弁79の正常が別途確認できる場合には、温度T1、T2のいずれかがしきい値 T_{th3} 以上のときはバイパス回路が閉塞しているものと判定することができる。

[0104] 図17は、変形例4における制御装置100Cにより実行される冷媒不足判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される一連の処理も、冷凍装置が定常的な運転を行なっている間、繰り返し実行される。

[0105] 図17を参照して、このフローチャートは、図16に示したフローチャートにおいて、ステップS260に代えてステップS270を含む。

[0106] すなわち、ステップS250において、温度T1、T2のいずれかがしきい値 T_{th3} 以上であると判定されると（ステップS250においてNO）、制御装置100Cは、バイパス回路（主にはキャピラリチューブ71）が閉塞しているものと判定する（ステップS270）。なお、ステップS270においてバイパス回路が閉塞していると判定された場合に、バイパス回路が閉塞している旨のアラームを出力するようにしてもよい。

[0107] なお、上記では、バイパス回路が閉塞しているか否かを判定するためのしきい値 T_{th3} は、実施の形態4において電磁弁79が閉故障しているか否かを判定するためのしきい値と同じとしたが、両者のしきい値は、必ずしも

同じでなくてもよい。

[0108] 以上のように、この変形例4では、バイパス回路（主にはキャピラリチューブ71）の閉塞が検知される。したがって、この変形例4によれば、キャピラリチューブ71等の閉塞によりバイパス回路において冷媒が流動しないために、実際には冷媒不足が生じているにも拘わらず、冷媒不足は生じていないと誤判定してしまうのを防止することができる。

[0109] 実施の形態5.

冷媒不足判定の実行中、ヒータ72へON指令を出力しているにも拘わらずヒータ72の故障によりヒータ72よる加熱が行なわれない場合、温度T2と温度T1との差（ $T2 - T1$ ）が小さくなり、実際には冷媒不足が生じているにも拘わらず、冷媒不足は生じていないと誤判定する可能性がある。そこで、この実施の形態5では、ヒータ72の故障判定が行なわれる。ヒータ72の故障判定は、たとえば、冷媒不足判定が実行される直前に実行される。

[0110] この実施の形態5における冷凍装置の全体構成は、図14に示した実施の形態4における冷凍装置1Bと同じである。

[0111] 図18は、電磁弁79とヒータ72との動作パターンを示す図である。図18を参照して、ヒータ故障判定制御の実行中は、電磁弁79はOFF（閉）され、ヒータ72がONされる。なお、冷媒不足判定制御の実行中、及び通常時（冷媒不足判定制御の非実行時）については、図15で説明したとおりである。

[0112] 図19は、実施の形態5における制御装置100Dにより実行されるヒータ故障判定の処理手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される一連の処理は、冷凍装置が定常的な運転を行なっている間、繰り返し実行される。

[0113] 図19を参照して、制御装置100Dは、ヒータ故障判定制御の実行中であるか否かを判定する（ステップS310）。ヒータ故障判定制御は、たとえば、冷媒不足判定制御が実行される直前に実行される。ヒータ故障判定制

御の非実行時は（ステップS310においてNO）、制御装置100Dは、以降の一連の処理を実行することなくリターンへと処理を移行する。

[0114] ステップS310においてヒータ故障判定制御の実行中であると判定されると（ステップS310においてYES）、制御装置100Dは、冷媒量検出部70Bの温度センサ73, 74からそれぞれ温度T1, T2の検出値を取得する（ステップS320）。そして、制御装置100Dは、取得された温度T1又はT2がしきい値Tth4よりも高いか否かを判定する（ステップS330）。しきい値Tth4は、ヒータ72がON（作動）しているか否かを判定するための値であり、たとえば、しきい値Tth1が4～5度程度の小さい値に設定されるのに対して、しきい値Tth4は10～20度程度の値に設定される。

[0115] ステップS330において、温度T1又はT2がしきい値Tth4よりも高いと判定されると（ステップS330においてYES）、制御装置100Dは、ヒータ72は正常に作動していると判断して、リターンへと処理を移行する。

[0116] 一方、ステップS330において、温度T1, T2のいずれもしきい値Tth4以下であると判定されると（ステップS330においてNO）、制御装置100Dは、ヒータ72が故障しているものと判定する（ステップS340）。なお、ステップS340においてヒータ72が故障していると判定された場合に、ヒータが故障している旨のアラームを出力するようにしてもよい。

[0117] 以上のように、この実施の形態5では、ヒータ72の故障が検知される。したがって、この実施の形態5によれば、ヒータ72の故障により、実際には冷媒不足が生じているにも拘わらず、冷媒不足は生じていないと誤判定してしまうのを防止することができる。

[0118] 実施の形態6.

この実施の形態6では、バイパス回路に電磁弁79が設けられる場合に、電磁弁79を用いて圧縮機10の起動性の改善が図られる。具体的には、圧

縮機 10 を起動する際に、電磁弁 79 を ON（開）にしてから縮機 10 を起動させる。これにより、縮機 10 の吐出側（高圧側）と吸入側（低圧側）との圧力差が減少するので、縮機 10 の起動性を改善することができる。

[0119] この実施の形態 6 における冷凍装置の全体構成は、図 14 に示した実施の形態 4 における冷凍装置 1B と同じである。

[0120] 図 20 は、実施の形態 6 における制御装置 100E により実行される縮機 10 の起動処理の手順の一例を示すフローチャートである。図 20 を参照して、制御装置 100E は、縮機 10 が停止中であり、かつ、起動前であるか否かを判定する（ステップ S410）。なお、縮機 10 の起動前とは、縮機 10 が停止していた原因が異常であった場合には、その異常状態が解消されている状態をいい、縮機 10 が停止していた原因が吸入側の冷媒圧力（低圧側圧力）の低下であった場合には、低圧側圧力が再度上昇して縮機 10 の動作条件が成立している状態をいう。

[0121] ステップ S410 において、縮機 10 は停止中でない、又は縮機 10 の起動前ではないと判定されると（ステップ S410 において NO）、制御装置 100E は、以降の一連の処理を実行することなくリターンへと処理を移行する。

[0122] ステップ S410 において、縮機 10 が停止中であり、かつ、起動前であると判定されると（ステップ S410 において YES）、制御装置 100E は、縮機 10 の起動不可条件が成立しているか否かを判定する（ステップ S420）。縮機 10 の起動不可条件とは、縮機 10 の吐出側の冷媒圧力（高圧側圧力）が著しく高い場合、或いは高圧側圧力と低圧側圧力との圧力差が著しく大きい場合等、縮機 10 を起動することができない条件をいう。起動不可条件が成立していない場合は（ステップ S420 において YES）、制御装置 100E は、縮機 10 を起動する（ステップ S430）。

[0123] ステップ S420 において、縮機 10 の起動不可条件が成立していると

判定されると（ステップS420においてYES）、制御装置100Eは、バイパス回路に設けられた電磁弁79をON（開）にする（ステップS440）。これにより、バイパス回路が閉塞していなければ、高圧側から低圧側へバイパス回路を通じて冷媒が流れ、高圧側と低圧側との圧力差は減少方向へと向かう。

[0124] 電磁弁79が開となった後、制御装置100Eは、再び圧縮機10の起動不可条件が成立しているか否かを判定する（ステップS450）。電磁弁79が開となることにより、高圧側圧力が減少し、或いは高圧側圧力と低圧側圧力との圧力差が減少して、起動不可条件が解消すると（ステップS450においてNO）、制御装置100Eは、圧縮機10を起動する（ステップS460）。その後、制御装置100Eは、電磁弁79をOFF（閉）にする（ステップS470）。

[0125] 一方、ステップS450において、電磁弁79を開にしても起動不可条件が成立していると判定されると（ステップS450においてYES）、制御装置100Eは、圧縮機10を起動できない旨のアラームを出力する（ステップS480）。なお、電磁弁79を開にしても起動不可条件が成立している場合としては、電磁弁79へのON（開）指令に対して電磁弁79が閉故障していたり、キャピラリチューブ71等においてバイパス回路が閉塞している場合等が考えられる。

[0126] 以上のように、この実施の形態6によれば、バイパス回路に電磁弁79が設けられる場合に、圧縮機10の起動時に電磁弁79をON（開）にすることによって、圧縮機10の起動性を改善することができる。

[0127] その他の変形例。

圧縮機10の吐出側の冷媒圧力（高圧側圧力）を検出する圧力センサ92に代えて、図21に示されるように、凝縮器20の出側の冷媒温度を検知する温度センサ94を設け、温度センサ94により検出される温度（飽和液温度）を高圧側圧力（飽和圧力）に換算してもよい。

[0128] また、上記の各実施の形態及び各変形例においては、バイパス回路を流れ

る冷媒は、圧縮機 10 の吸入側の配管 85 に戻されるものとしたが、図 22 に示されるように、圧縮機 10 に代えて、インジェクションポートを有する圧縮機 10A を採用し、バイパス回路を流れる冷媒を圧縮機 10A のインジェクションポートに戻してもよい。このような構成により、圧縮機 10A から吐出される冷媒の温度を下げるができる。なお、バイパス回路（配管 87）の圧縮機 10A への接続先は、圧縮機 10A のシェル内部の吸入室であってもよいし、シェル内部の圧縮室であってもよい。

[0129] なお、上記の構成を採用する場合には、インジェクションの効果を得るために、冷媒不足の検知の有無に拘わらずバイパス回路に冷媒が流される。また、バイパス回路から圧縮機 10A に吸入される冷媒の圧力を検出する圧力センサ 96 を別途設ける必要がある。言い換えると、バイパス回路を流れる冷媒を圧縮機 10 の吸入側の配管 85 に戻す構成の場合には、圧力センサ 90 が設けられているので、圧力センサ 96 を設ける必要はない。

[0130] また、上記においては、キャピラリチューブ 71 とヒータ 72 との間に温度センサ 73 が設けられるものとしたが、温度センサ 73 を設けることなく、圧力センサ 90（図 22 に示した構成においては圧力センサ 96）により検出される圧力（蒸発圧力）から温度 T_1 （蒸発温度）を推定してもよい。そして、その推定された温度 T_1 と、温度センサ 74 により検出される温度 T_2 との差（ $T_2 - T_1$ ）によって示される温度上昇量に基づいて、冷媒が不足しているか否かを判定するようにしてもよい。なお、温度センサ 73 を設けることによって、ヒータ 72 或いは熱交換部 78 による冷媒の温度上昇量の測定精度を向上させ、ひいては冷媒不足の検知精度を向上させることができる。

[0131] また、上記においては、バイパス回路は、液溜器 30 と熱交換器 40 との間の配管 82 から分岐するものとしたが、配管 81 からバイパス回路を分岐させてもよい。本開示において、液溜器 30 及び熱交換器 40（並びにサイトグラス 45）は必須の要素ではなく、液溜器 30 及び熱交換器 40 が設けられていない場合には、バイパス回路は、配管 81 から分岐させる。なお、

バイパス回路は、液溜器 30 の底部に接続されてもよい。

[0132] また、上記の各実施の形態及び各変形例の冷媒量検出部 70, 70A, 70B において、キャピラリチューブ 71 に代えて膨張弁を用いてもよい。その場合、バイパス回路に電磁弁 79 が設けられる実施の形態 4~6 及び変形例 4 において、電磁弁 79 として上記膨張弁を代用してもよい。当該膨張弁を閉状態とすることによって、冷媒不足判定の非実行時にバイパス回路の冷媒の流れを遮断することができる。

[0133] また、上記の各実施の形態及び各変形例は、倉庫やショーケース等に主に用いられる室外機及び冷凍装置について代表的に説明したが、本開示に従う室外機は、冷凍サイクルを用いた空気調和機にも適用可能である。

[0134] 今回開示された各実施の形態は、技術的に矛盾しない範囲で適宜組合わせて実施することも予定されている。そして、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0135] 1, 1A~1F 冷凍装置、2, 2A~2F 室外機、3 室内機、10, 10A 圧縮機、20 凝縮器、22, 42, 62 ファン、30 液溜器、40 熱交換器、45 サイトグラス、50 膨張弁、60 蒸発器、70, 70A, 70B 冷媒量検出部、71 キャピラリチューブ、72 ヒータ、73~77, 94 温度センサ、78 熱交換部、79 電磁弁、80~87 配管、90, 92, 96 圧力センサ、100, 100A~100F 制御装置、102 CPU、104 メモリ、202, 212 熱交換室、204, 214 機械室、206, 216 仕切板、208 箱、210 冷媒量検出モジュール。

請求の範囲

- [請求項1] 室内機と接続されて冷凍サイクル装置を形成する室外機であって、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機から出力される冷媒を凝縮する凝縮器と、前記凝縮器の出側の冷媒の一部を、前記室内機を通過することなく前記圧縮機へ戻すように構成されたバイパス回路と、前記バイパス回路に流れる冷媒を加熱するように構成された加熱器と、前記加熱器によって加熱された冷媒の温度を検出する加熱後温度センサとを含む冷媒量検出部とを備え、前記冷媒量検出部は、前記凝縮器と比較して気流の影響が小さい箇所設けられる、室外機。
- [請求項2] 前記凝縮器は、熱交換室に設けられ、前記冷媒量検出部は、仕切板によって前記熱交換室と隔てられた機械室に配設される、請求項1に記載の室外機。
- [請求項3] 前記凝縮器及び前記冷媒量検出部は、熱交換室に設けられ、前記冷媒量検出部は、前記熱交換室に設けられる箱の中に配設される、請求項1に記載の室外機。
- [請求項4] 前記冷媒量検出部は、前記冷媒量検出部を収容する冷媒量検出モジュール内に設けられ、前記冷媒量検出モジュールは、前記室外機の筐体に隣接して配設される、請求項1に記載の室外機。
- [請求項5] 前記加熱器は、横向きに配設された冷媒配管の鉛直下方に配設される、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の室外機。
- [請求項6] 前記加熱後温度センサは、横向きに配設された冷媒配管の鉛直下方に配設される、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の室外機。
- [請求項7] 前記加熱器は、ヒータである、請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の室外機。

- [請求項8] 前記加熱器は、前記圧縮機出側の冷媒配管である、請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の室外機。
- [請求項9] 前記加熱後温度センサが検出した温度を用いて、前記冷凍サイクル装置に封入された冷媒の量を判定する制御装置をさらに備える、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の室外機。
- [請求項10] 前記バイパス回路に設けられ、前記バイパス回路における冷媒の通流及び遮断を切換えるように構成された弁をさらに備え、
前記制御装置は、
前記冷凍サイクル装置に封入された冷媒が不足しているか否かを判定する判定制御の実行中に前記弁を開状態に制御し、
前記判定制御の非実行中は前記弁を閉状態に制御する、請求項9に記載の室外機。
- [請求項11] 前記冷媒量検出部は、前記加熱器によって加熱される前の冷媒の温度を検出する加熱前温度センサをさらに含み、
前記制御装置は、前記加熱後温度センサが検出した温度と前記加熱前温度センサが検出した温度とから算出される温度上昇量を用いて、前記冷凍サイクル装置に封入された冷媒の量を判定する、請求項10に記載の室外機。
- [請求項12] 前記制御装置は、前記温度上昇量が第1のしきい値を超える場合に、前記冷凍サイクル装置に封入された冷媒が不足しているものと判定する、請求項11に記載の室外機。
- [請求項13] 前記制御装置は、前記判定制御の実行中に、前記加熱器の入側及び出側の少なくとも一方の冷媒の温度が、前記第1のしきい値よりも大きい第2のしきい値を超えるとき、前記弁が閉故障しているものと判定する、請求項12に記載の室外機。
- [請求項14] 前記制御装置は、前記弁の閉状態中に前記加熱器を作動させた場合に、前記加熱器入側及び出側の少なくとも一方の冷媒の温度が、前記第1のしきい値よりも大きい第3のしきい値よりも低いとき、前記加

熱器が故障しているものと判定する、請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の室外機。

[請求項15] 前記制御装置は、前記判定制御の実行中に、前記加熱器の入側及び出側の少なくとも一方の冷媒の温度が、前記第 1 のしきい値よりも大きい第 4 のしきい値を超えると、前記バイパス回路が閉塞しているものと判定する、請求項 1 2 から請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の室外機。

[請求項16] 前記制御装置は、前記圧縮機を起動する場合に、前記弁を開状態にして前記圧縮機を起動する、請求項 1 0 から請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の室外機。

[請求項17] 前記バイパス回路は、前記圧縮機の吸入部に接続される、請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載の室外機。

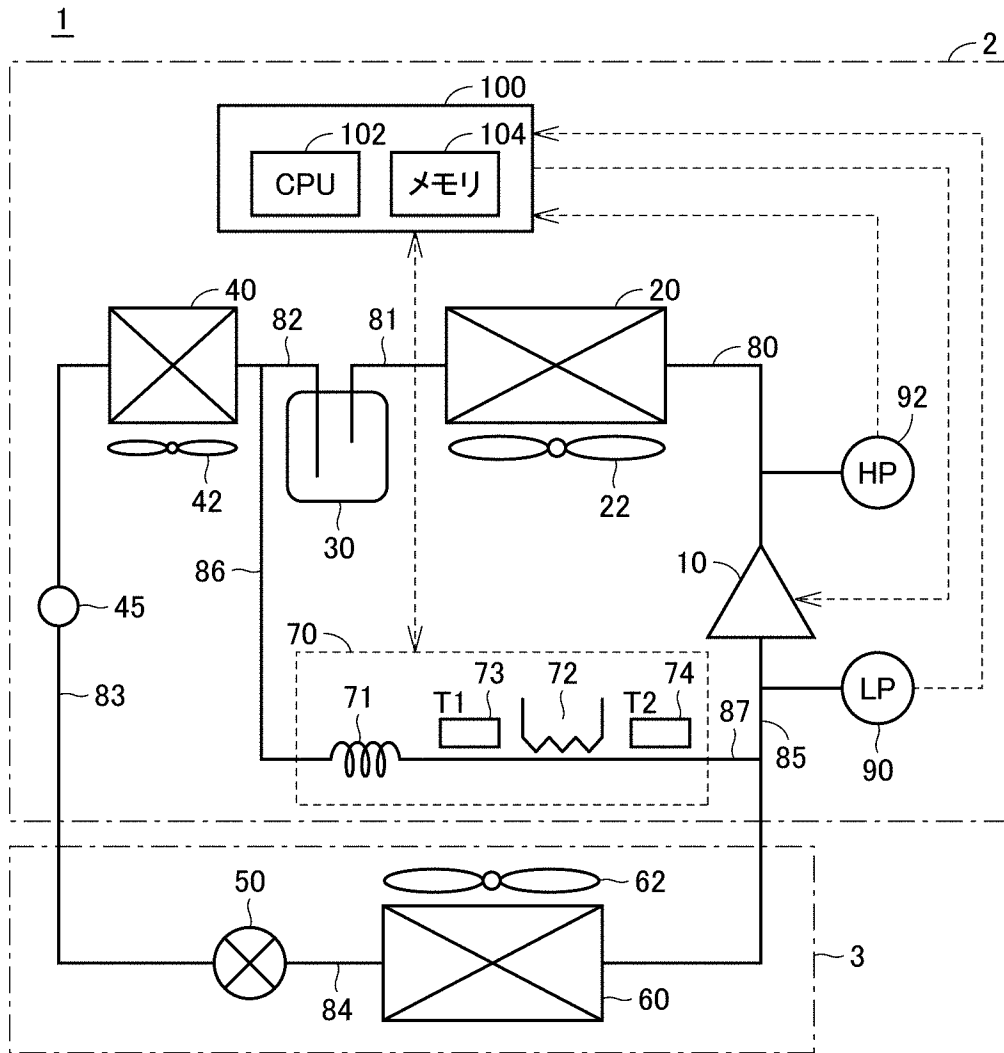
[請求項18] 前記バイパス回路に設けられ、前記バイパス回路に流れる冷媒の圧力を減圧するように構成された減圧装置をさらに備える、請求項 1 から請求項 1 7 のいずれか 1 項に記載の室外機。

[請求項19] 室内機と接続されて冷凍サイクル装置を形成する室外機であって、冷媒を圧縮する圧縮機と、
前記圧縮機から出力される冷媒を凝縮する凝縮器と、
前記凝縮器の出側の冷媒の一部を、前記室内機を通過することなく前記圧縮機へ戻すように構成されたバイパス回路と、
前記バイパス回路に流れる冷媒を加熱するように構成された加熱器と、前記加熱器によって加熱された冷媒の温度を検出する加熱後温度センサとを含む冷媒量検出部とを備え、
前記加熱器又は前記加熱後温度センサは、横向きに配設された冷媒配管の鉛直下方に配設される、室外機。

[請求項20] 請求項 1 から請求項 1 9 のいずれか 1 項に記載の室外機と、前記室外機に接続される室内機とを備える冷凍サイクル装置。

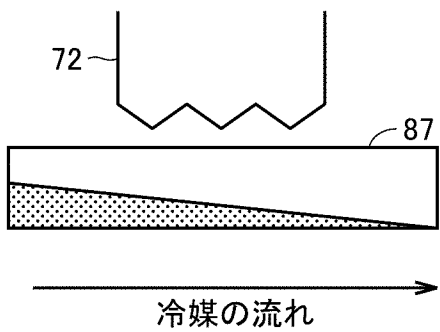
[図1]

図1



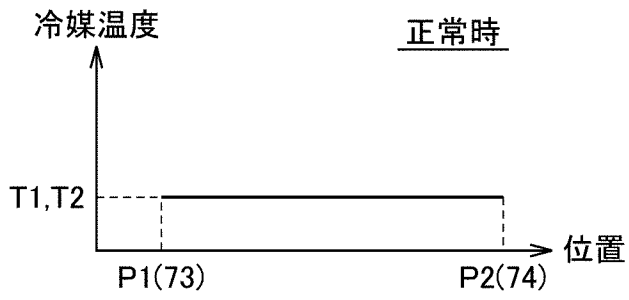
[図2]

図2



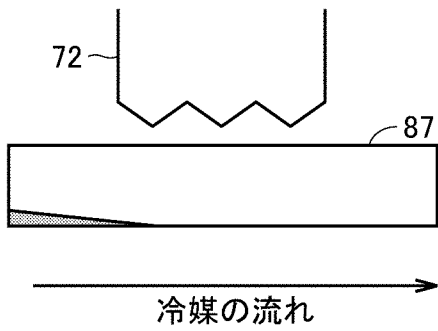
[図3]

図3



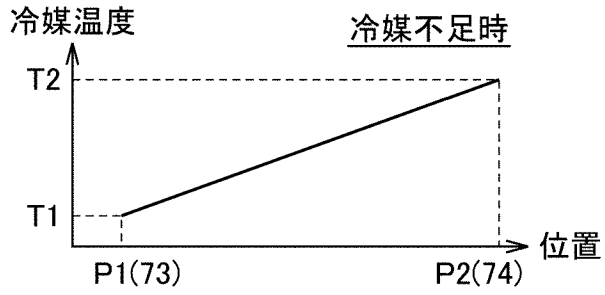
[図4]

図4



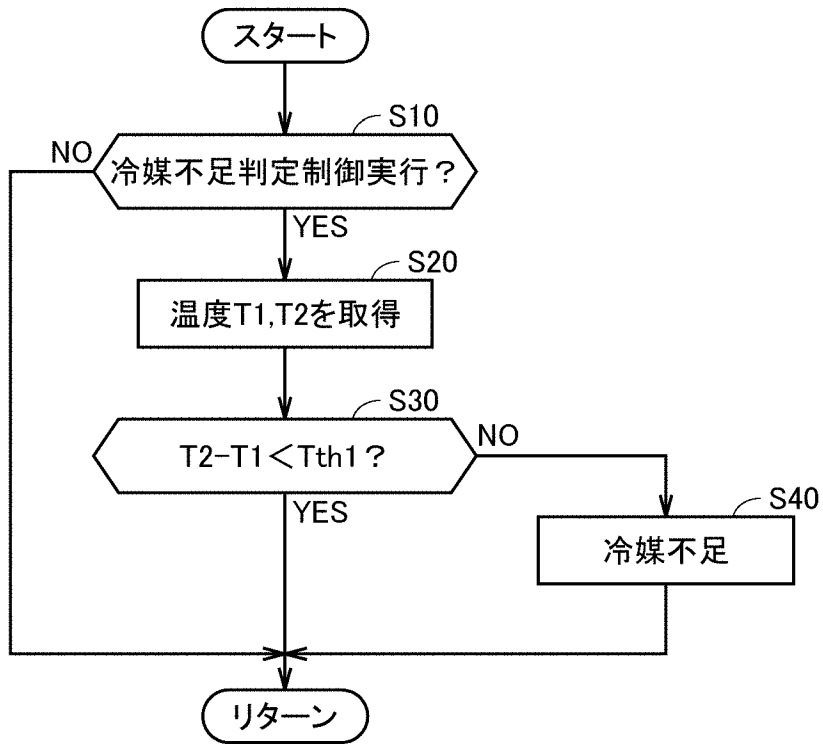
[図5]

図5



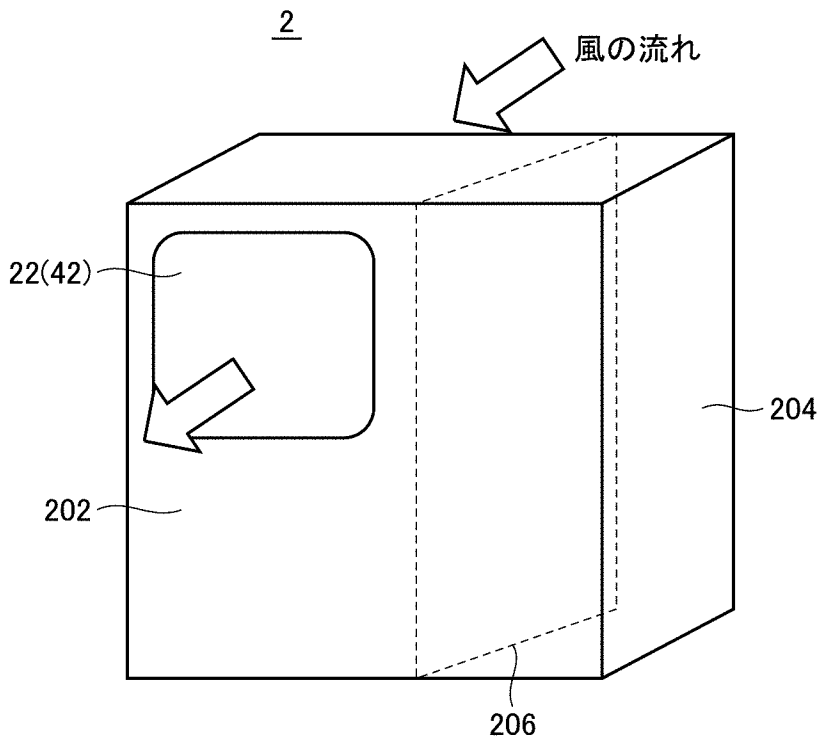
[図6]

図6



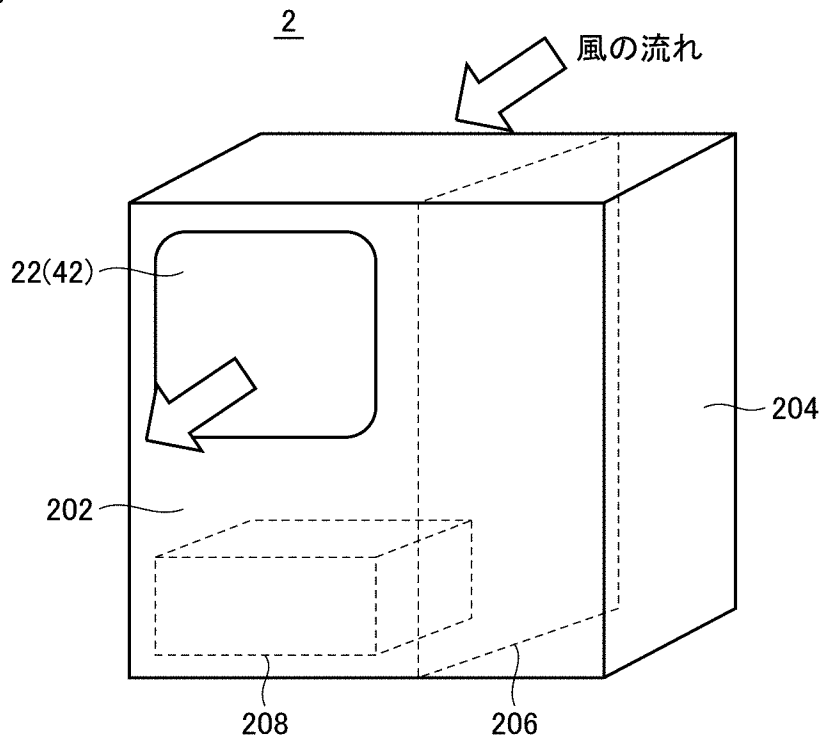
[図7]

図7



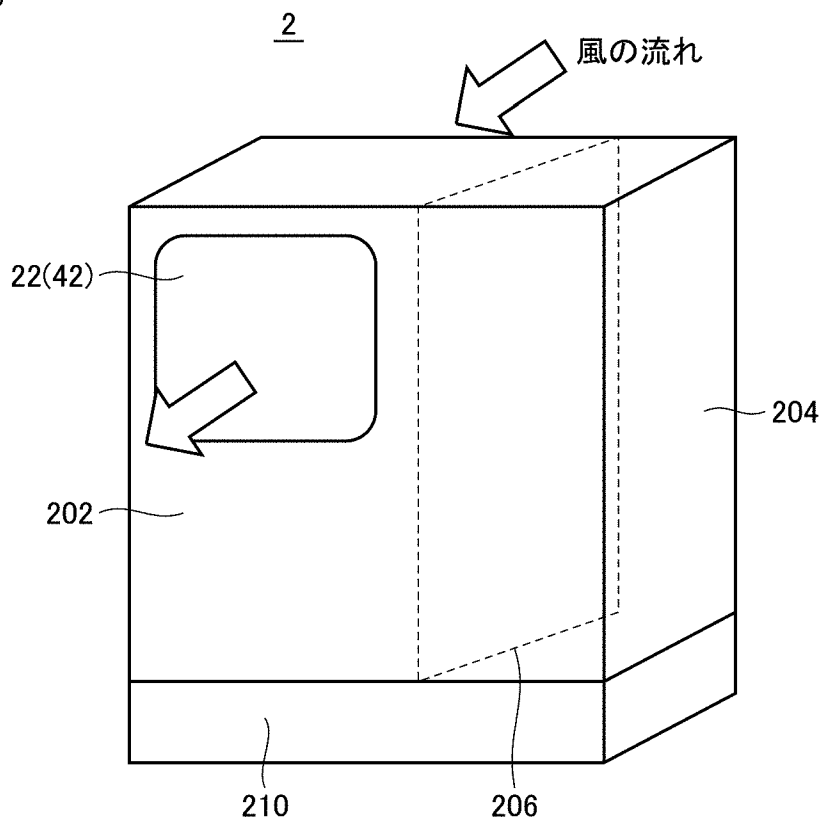
[図8]

図8



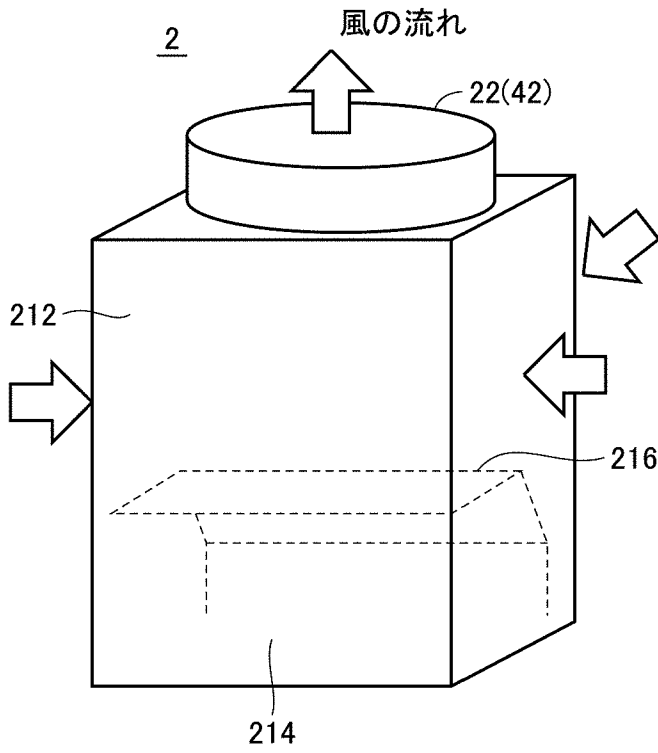
[図9]

図9



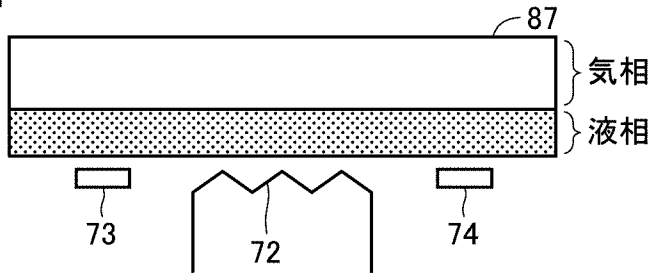
[図10]

図10



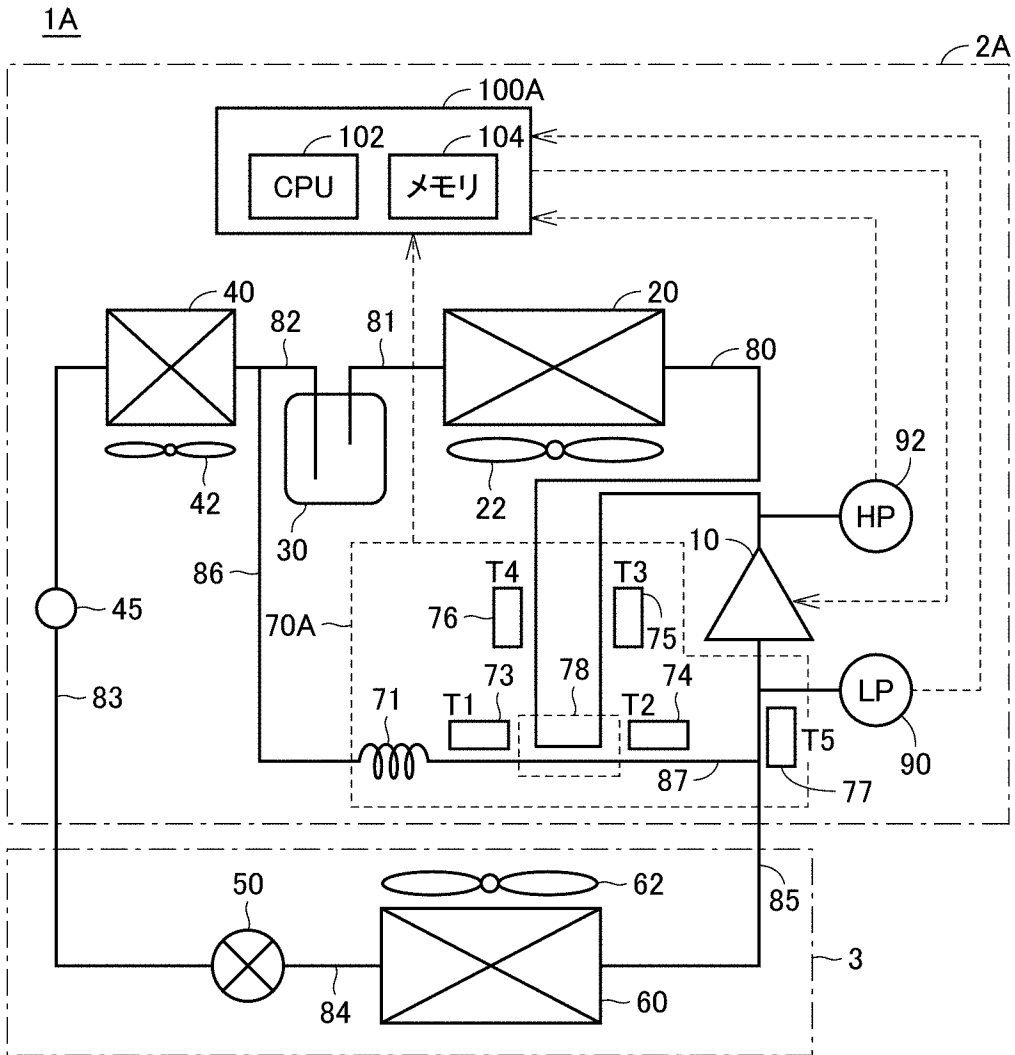
[図11]

図11



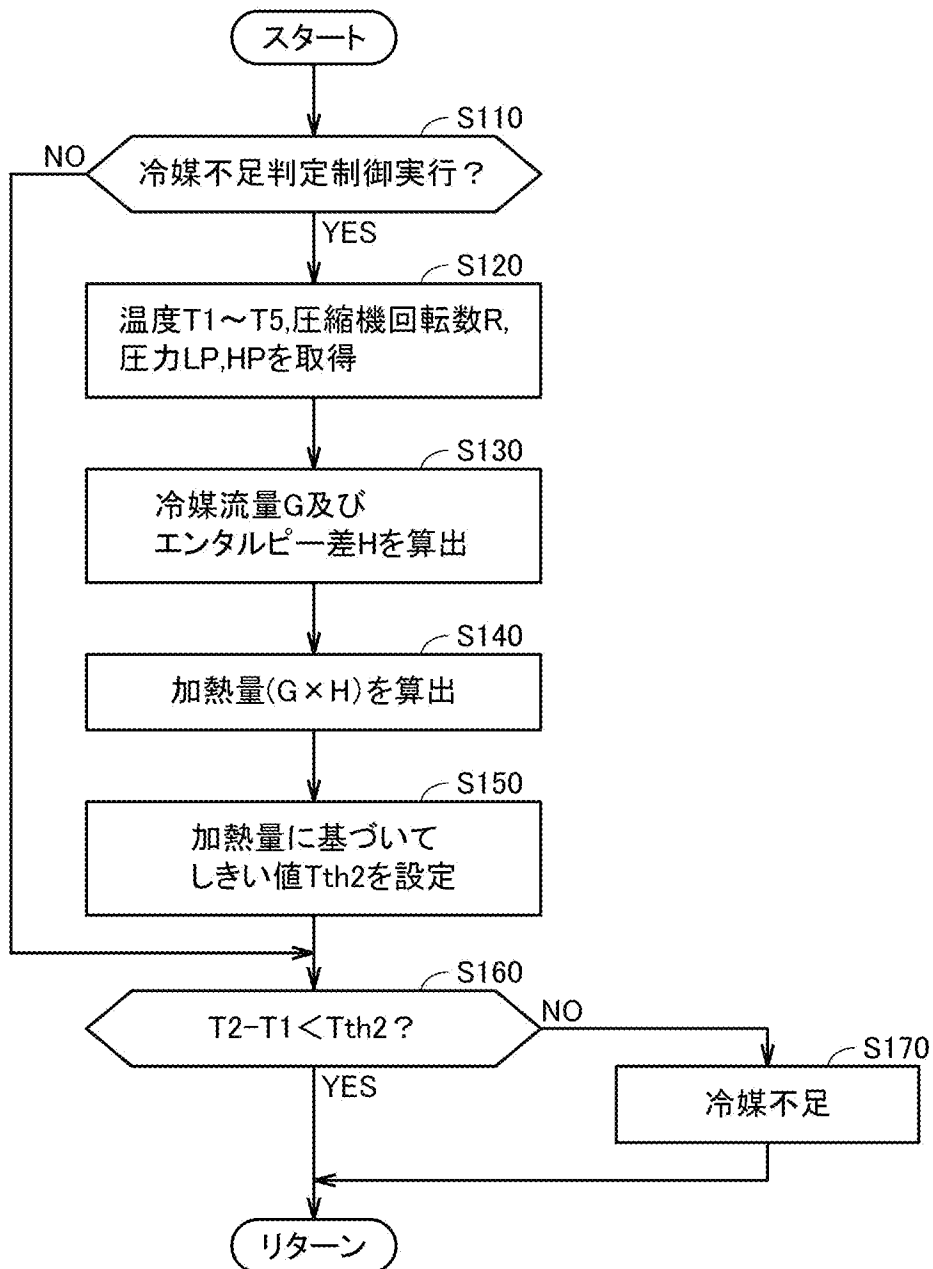
[図12]

図12



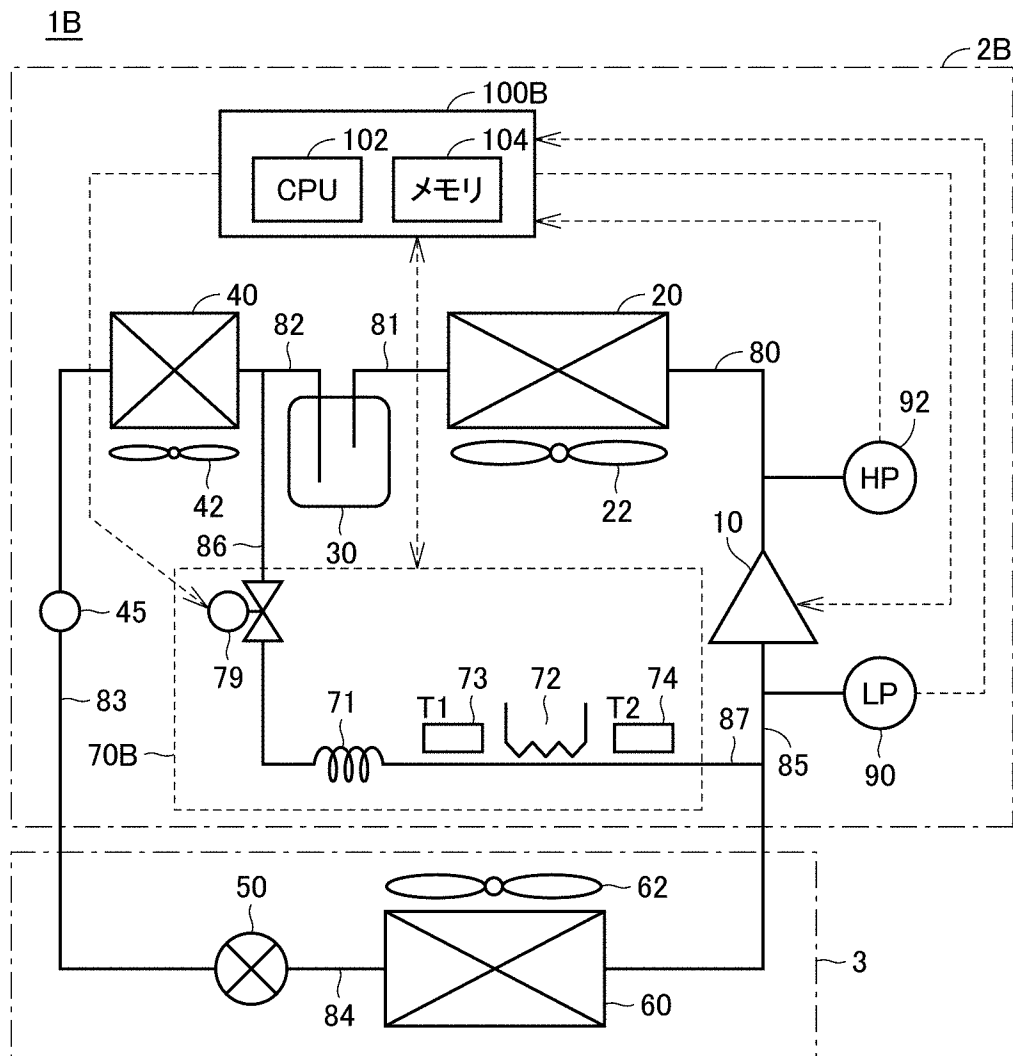
[図13]

図13



[図14]

図14



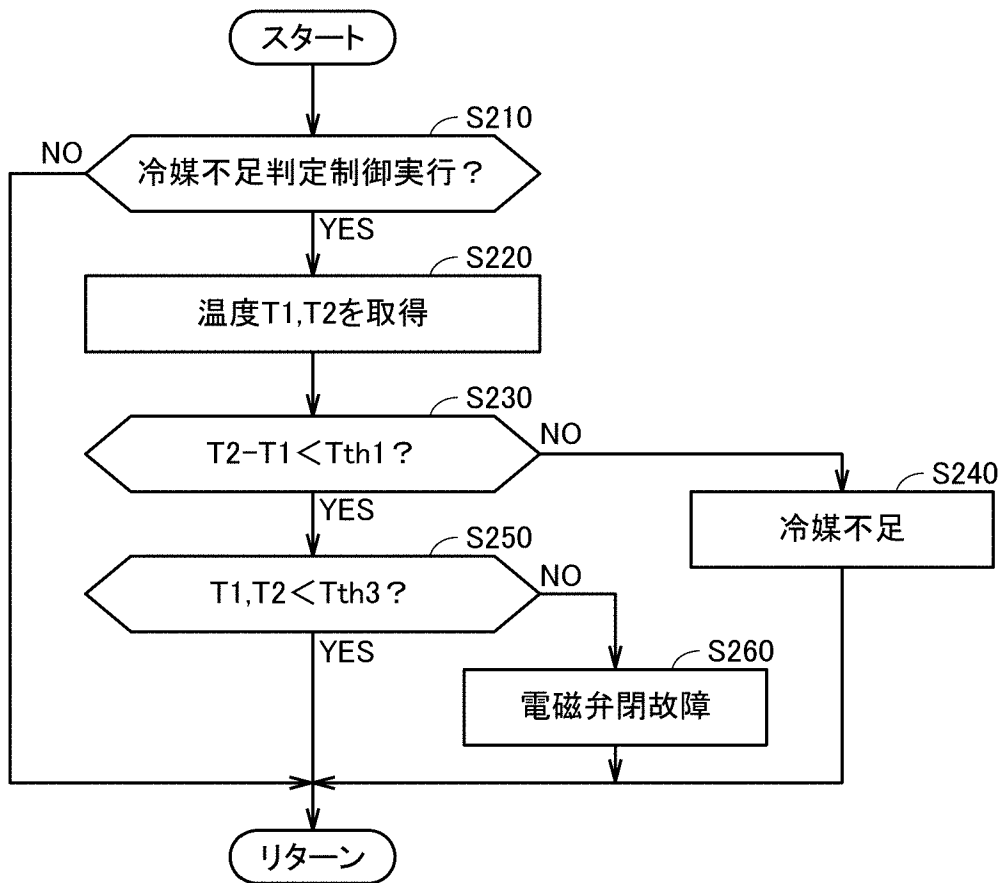
[図15]

図15

	冷媒不足判定制御中	通常時
電磁弁	ON(開)	OFF(閉)
ヒータ	ON	OFF

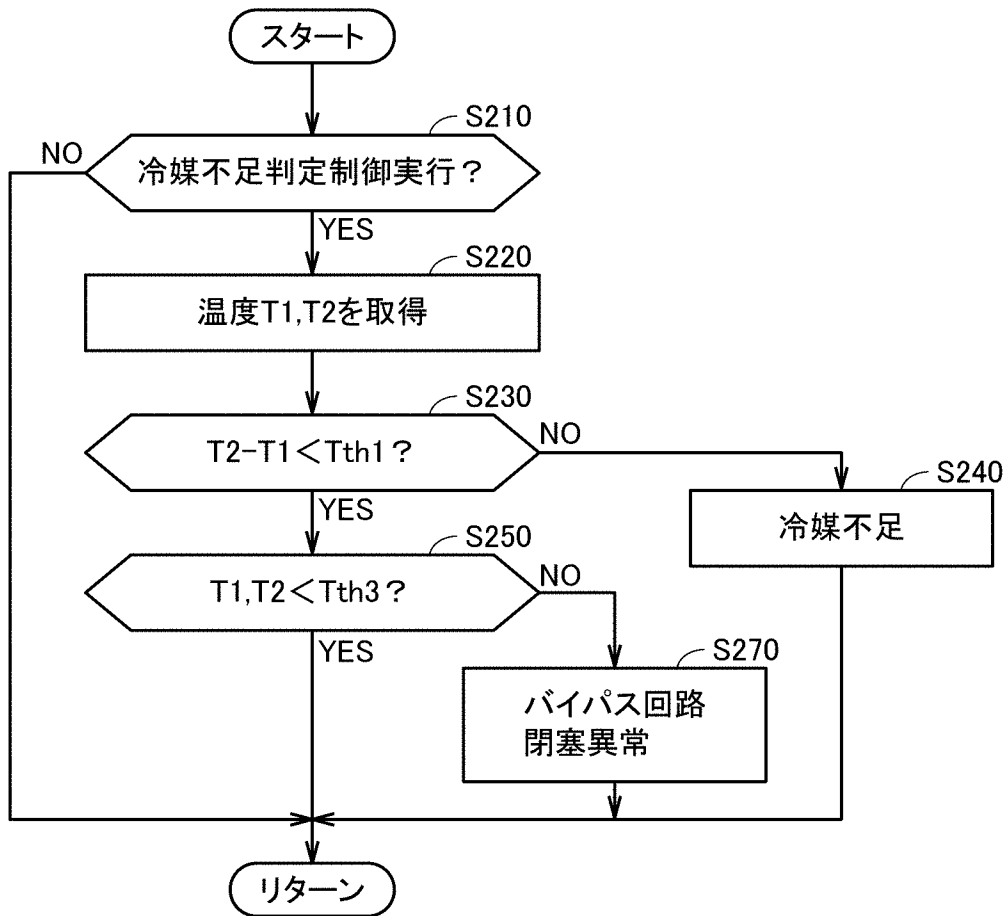
[図16]

図16



[図17]

図17



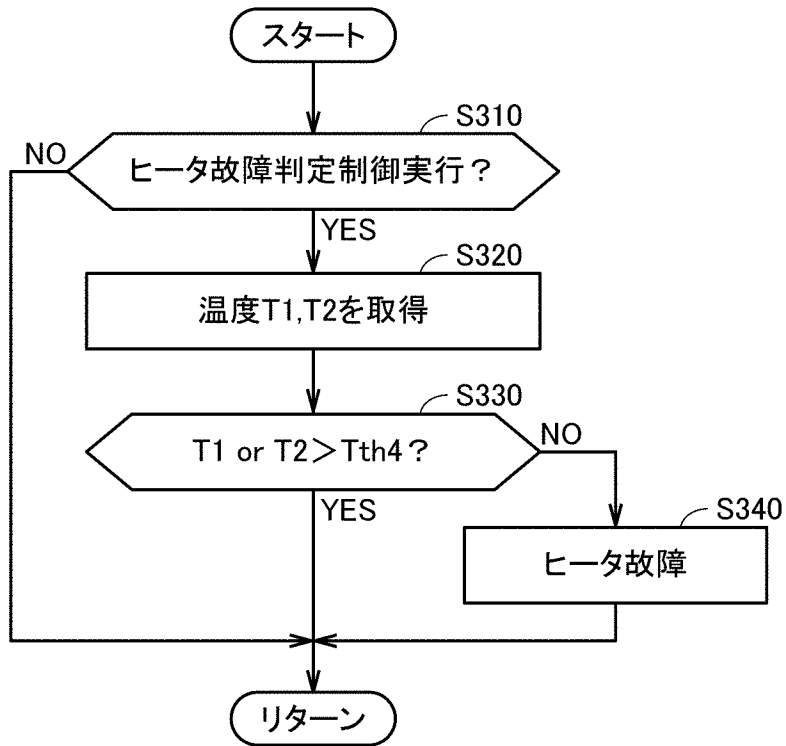
[図18]

図18

	ヒータ故障判定制御中	冷媒不足判定制御中	通常時
電磁弁	OFF(閉)	ON(開)	OFF(閉)
ヒータ	ON	ON	OFF

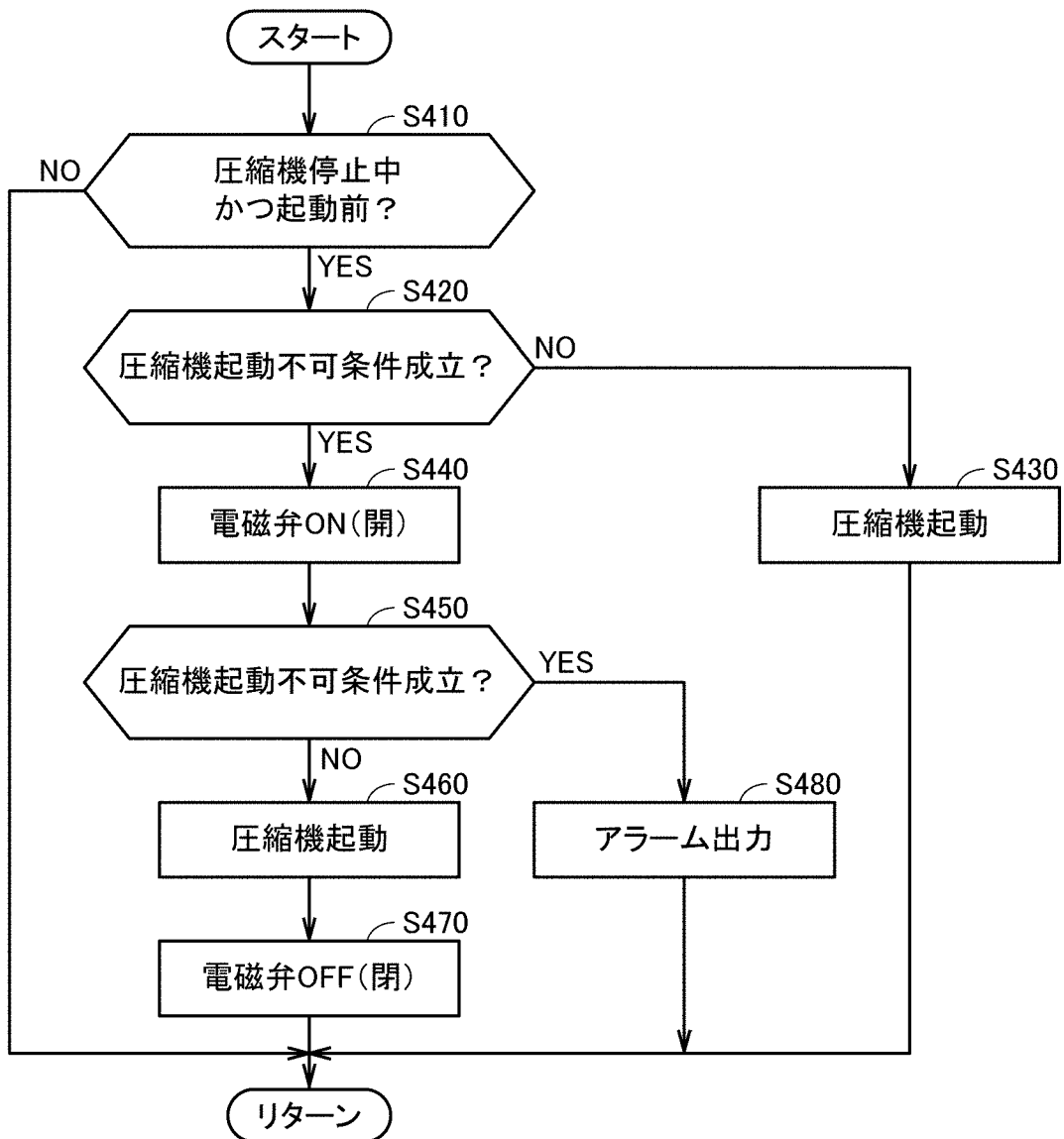
[図19]

図19



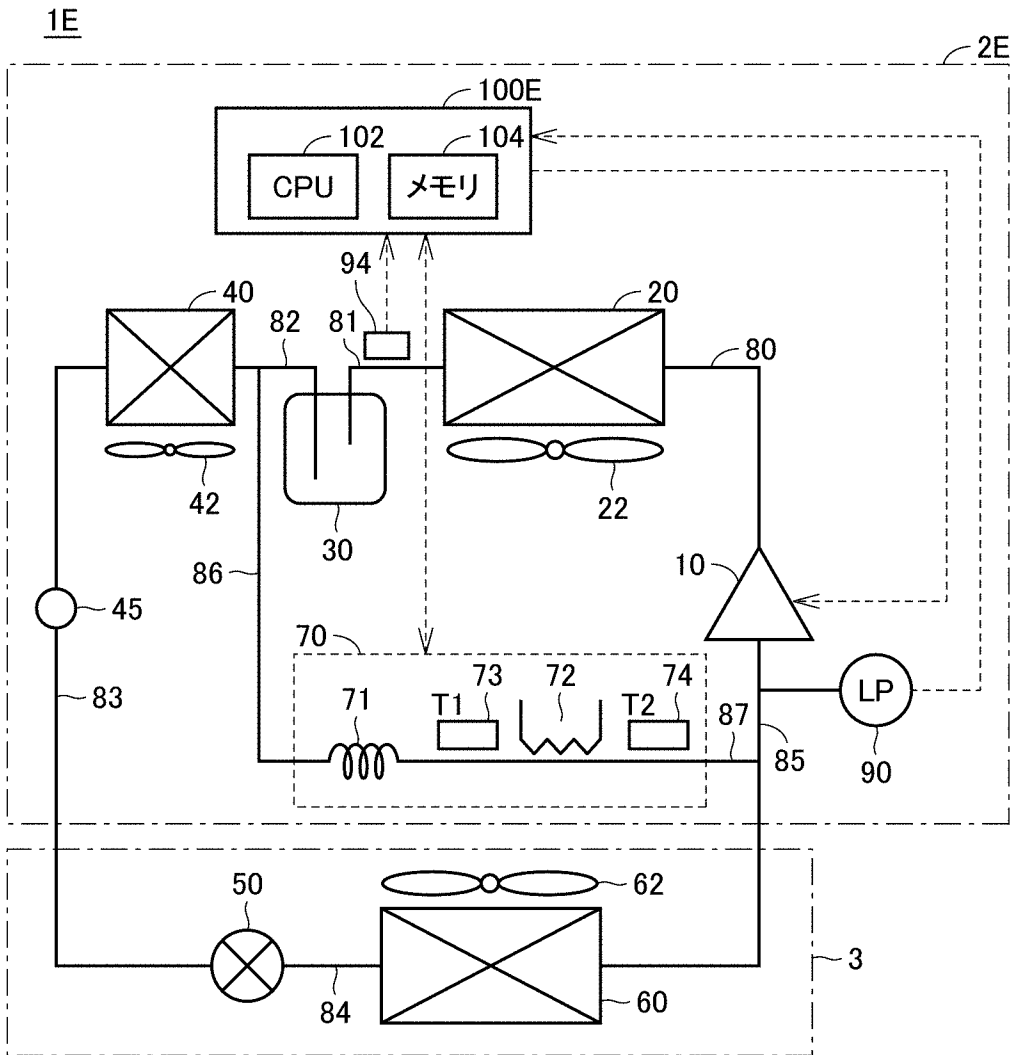
[図20]

図20



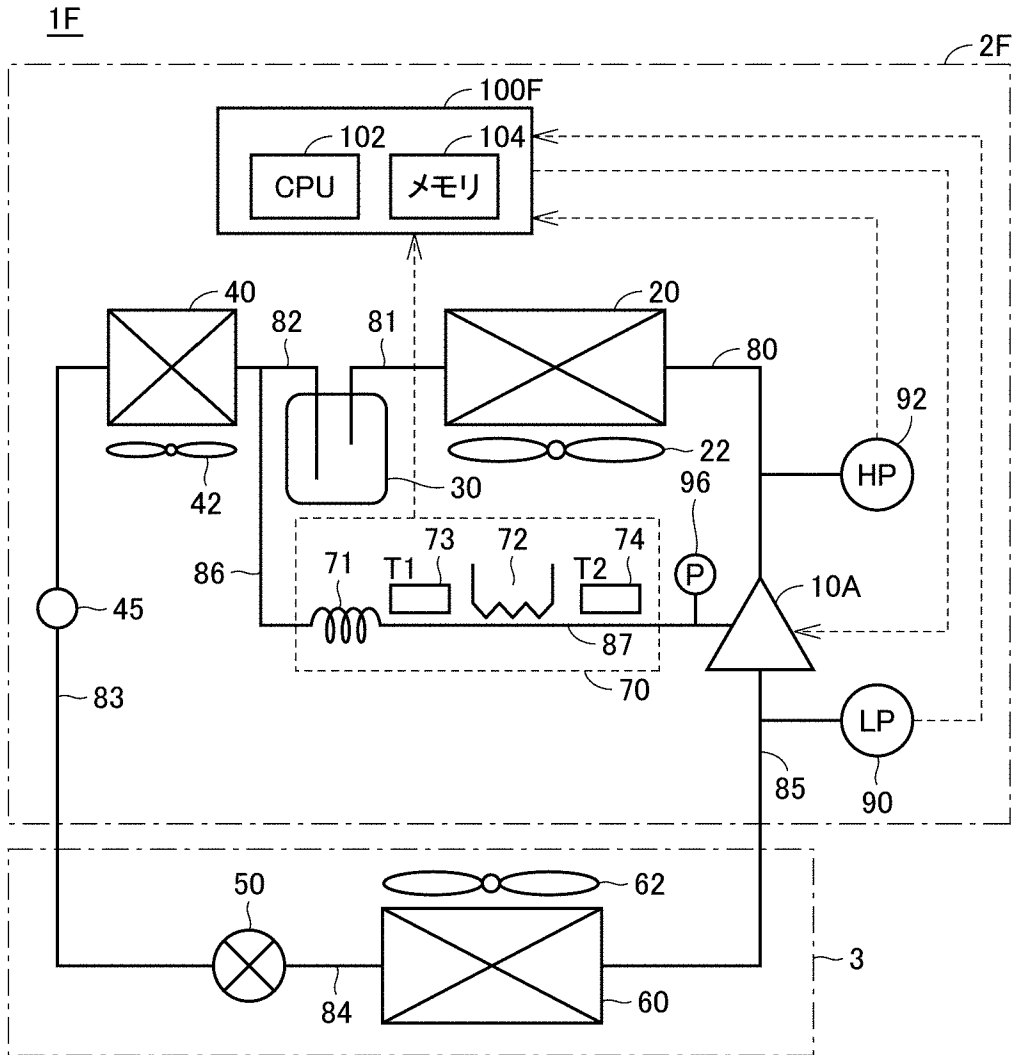
[図21]

図21



[図22]

図22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/038637

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F24F1/46(2011.01) i, F24F1/30(2011.01) i, F24F11/38(2018.01) i, F24F11/49(2018.01) i, F24F11/86(2018.01) i, F24F140/20(2018.01) n</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																	
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F24F1/06-1/68, F24F11/00-11/89, F25B49/02</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1971-2019</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1996-2019</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1994-2019</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019	Registered utility model specifications of Japan	1996-2019	Published registered utility model applications of Japan	1994-2019							
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996																
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019																
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019																
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019																
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2016-50680 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 11 April 2016, entire text, all drawings</td> <td align="center">1-20</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>WO 2013/027232 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28 February 2013, entire text, all drawings</td> <td align="center">1-20</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>WO 2010/032420 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25 March 2010, entire text, all drawings</td> <td align="center">1-20</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>WO 2013/111176 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 August 2013, entire text, all drawings</td> <td align="center">1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 2016-50680 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 11 April 2016, entire text, all drawings	1-20	A	WO 2013/027232 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28 February 2013, entire text, all drawings	1-20	A	WO 2010/032420 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25 March 2010, entire text, all drawings	1-20	A	WO 2013/111176 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 August 2013, entire text, all drawings	1-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	JP 2016-50680 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 11 April 2016, entire text, all drawings	1-20															
A	WO 2013/027232 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28 February 2013, entire text, all drawings	1-20															
A	WO 2010/032420 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25 March 2010, entire text, all drawings	1-20															
A	WO 2013/111176 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 August 2013, entire text, all drawings	1-20															
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																	
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>																
<p>Date of the actual completion of the international search 09.01.2019</p>		<p>Date of mailing of the international search report 22.01.2019</p>															
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/038637

JP 2016-50680 A	11 April 2016	CN 204787070 U
WO 2013/027232 A1	28 February 2013	EP 2746699 A1
WO 2010/032420 A1	25 March 2010	US 2011/0185763 A1 EP 2339251 A1 AU 2009294118 A CN 102159899 A KR 10-2011-0053479 A
WO 2013/111176 A1	01 August 2013	US 2014/0360218 A1 EP 2808621 A1 CN 104053959 A

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. F24F1/46(2011.01)i, F24F1/30(2011.01)i, F24F11/38(2018.01)i, F24F11/49(2018.01)i, F24F11/86(2018.01)i, F24F140/20(2018.01)n</p>																		
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. F24F1/06-1/68, F24F11/00-11/89, F25B49/02</p>																		
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																	
日本国公開実用新案公報	1971-2019年																	
日本国実用新案登録公報	1996-2019年																	
日本国登録実用新案公報	1994-2019年																	
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>																		
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-50680 A（三菱電機株式会社）2016.04.11, 全文, 全図</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013/027232 A1（三菱電機株式会社）2013.02.28, 全文, 全図</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2010/032420 A1（ダイキン工業株式会社）2010.03.25, 全文, 全図</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013/111176 A1（三菱電機株式会社）2013.08.01, 全文, 全図</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	JP 2016-50680 A（三菱電機株式会社）2016.04.11, 全文, 全図	1-20	A	WO 2013/027232 A1（三菱電機株式会社）2013.02.28, 全文, 全図	1-20	A	WO 2010/032420 A1（ダイキン工業株式会社）2010.03.25, 全文, 全図	1-20	A	WO 2013/111176 A1（三菱電機株式会社）2013.08.01, 全文, 全図	1-20
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																
A	JP 2016-50680 A（三菱電機株式会社）2016.04.11, 全文, 全図	1-20																
A	WO 2013/027232 A1（三菱電機株式会社）2013.02.28, 全文, 全図	1-20																
A	WO 2010/032420 A1（ダイキン工業株式会社）2010.03.25, 全文, 全図	1-20																
A	WO 2013/111176 A1（三菱電機株式会社）2013.08.01, 全文, 全図	1-20																
<p>☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p>☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>																
<p>国際調査を完了した日</p> <p>09.01.2019</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>22.01.2019</p>																
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（ISA/J P）</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>五十嵐 康弘</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3377</p>																
		3M	3624															

JP 2016-50680 A	2016. 04. 11	CN 204787070 U
WO 2013/027232 A1	2013. 02. 28	EP 2746699 A1
WO 2010/032420 A1	2010. 03. 25	US 2011/0185763 A1 EP 2339251 A1 AU 2009294118 A CN 102159899 A KR 10-2011-0053479 A
WO 2013/111176 A1	2013. 08. 01	US 2014/0360218 A1 EP 2808621 A1 CN 104053959 A